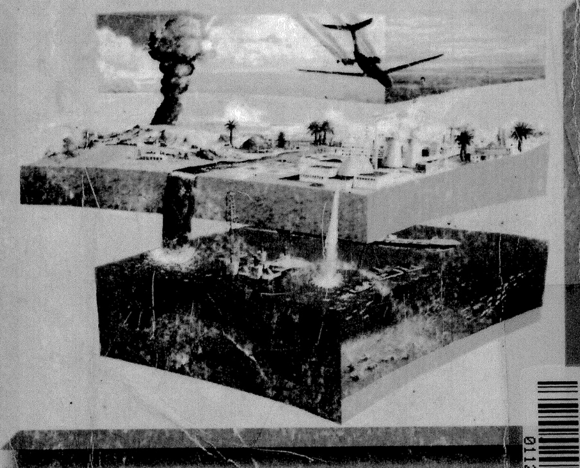
مشكلات البيئة المعاصرة

(دراسة فى العلاقة بين الإنسان والبيئة)



الدكتور محمد عبد الرحمن الشرنوبى
B.A.(HONS.) M.A., N.A.D.C.DIP.
PH. D. (HONS.) F.R.G.S.
عميد كلية التربية (جامعة القاهرة)

مشكلات البيئة المعاصرة

"دراسة فى العلاقة بين الإنسان والبيئة"

الدكتور محمد عبدالرحمن الشرنوبى

(B.A. Hons.), M.A., N.A.D.C. Dip

Ph. D. (Hons.), F.R.G.S.

عميد كلية التربية - جامعة القاهرة

الناشر

مكتبة الانجلو المصرية

١٦٥ شارع محمد فريد - القاهرة

اسم الكتـــاب : **مشكلات البيئة المعاصرة**

دراسة فى العلاقة بين الإنسان والبيئة

تـــألـــيـــف : الدكتور / محمد عبد الرحمن الشرنوبى

الـنـاشـــــــر : مكتبة الأنجلو المصرية

تليفون : ٣٩١٤٣٣٧ / فاكس : ٣٩٥٧٦٤٣ (٠٢)

رقـم الإيـــداع : ١٤٣٣٢/ ٩٨

ترقيم دولـــي : (I . S . B . N . 977 - 05 - 1648 - 1)

جمع تصويري : ميجا سنتر تليفون : ٢٤٦٩٥٤٧

طبـــاعـــة : دار اللـواء للطباعة ـ تليفون: ٢٧٩٢٩٤٨ - ٢٨١٦٧٠٧

إهداء

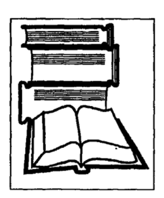
إلى من يعطونني بهجة العمر وإبتسامة الحياة رغم كل

آلام العصر وهمومه ... إلى أسرتي الصغيرة

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ إن فى خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار والفلك التى تجرى فى البحر بما ينفع الناس وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون ﴾

صدق الله العظيم



مقـــدمة

منذ مـا لايزيد عن عـقـدين فـقط بدأت الدراسـات فـى المنطقـة العـربيـة - والمصرية على وجه الخصوص - تتزايد حول البيئة وشئونها . ولقد تأخرنا كثيراً فى توجيه بحوثنا ودراستنا وإعلامنا نحو العناية بالبيئة . ونظرة فاحصة إلى حقول المعرفة البيئية على اتساعها منذ عشر سنوات لاتزيد ، تؤكد أن هناك غياب مؤكد لمثل هذه الدراسات . ولانقول بشئون البيئة النباتية منفصلة ، أو الحيوانية فقط ، أو غيرها مـن الأحياء ، فهذه وتلك موجودة من عشرات السنين ولها متخصصوها الأفذاذ فى مصر والدول العربية الأخرى ، وإنما عنيت شئون البيئة ككل متكامل وما تتعرض له من هدر وتلوث وتدهور بات سريعاً بشكل موثر .

ولقد أدركت منذ نحو عشرين عاماً مدى الحاجة إلى كتاب باللغة العربية يجمع بين صفحاته ماندركه كجغرافيين حول ذلك المركب المعقد الحاكم والمحكوم فى عناصره المتعددة بقوانين وقوى طبيعية إلهية غاية فى الإحكام وهو البيئة فكان كتابى «الإنسان والبيئة» الذى ندعى بكل تواضع أنه كان أول كتاب باللغة العربية يضم بين صفحاته مايمكن تسميته بأخطار النظرة الإنسانية غير المنصفة للبيئة المحيطة وعناصرها المتعددة .

وها نحن الآن نقدم هذا الكتاب الذى يمكن أن يكون تطويراً معقولاً للكتاب الأول ، زدنا فيه بعض نتائج البحوث الجديدة التى تواترت على الساحة العلمية ، ونتائج بعض المؤتمرات التى كان لنا شرف المساهمة فيها على المستويين العربى والدولى ، وفيه نؤكد من خلال فصوله الخمسة على أهمية تعاملنا العقلانى مع عناصر البيئة الحية وغير الحية المحيطة بنا .

إن مشكلات البيئة اليوم أصبحت الشغل الشاغل للبشرية جمعاء وبدون تحديد ، فنحن عالم واحد اليوم ، وعناصر البيئة من ماء وهواء ويابس بما عليها من أحياء قد أصبحت رهينة التقدم البشرى وأسيرة للأنانية المفرطة التى تميز بها الإنسان فى فترة ما فى غياب إدراك مختل لعمل القوى الطبيعية وقوانينها سواء عن عمد أو عن غير عمد ، وعندما أصبحت «المركبة البشرية» بكل من عليها فى قلق عليها ، كان إدراك العالم لأهمية البحث الجاد والدراسة المتعمقة لشئون البيئة وهمومها وعلاقة الإنسان بعناصرها ، فتعالت صيحات الجميع نحو ضرورة صيانة البيئة وتنمية مواردها وحمايتها من كل عبث ، وكانت القوانين الدولية والنظم

والأجهزة العالمية التى ترعى شئون البيئة ، حتى أصبحنا جميعاً اليوم فى شغل شاغل بالموضوع وظهرت فروع جديدة للمعرفة وبات وشيكاً كل يوم أن ندرك جديداً حول البيئة .

وهذا الكتاب يحاول أن يجمع أهم ملامح التدهور البيئى ويلفت النظر نحو أهمية تنمية الوعى البيئى والتربية البيئية من خلال منهج متكامل عنى بالإنسان فى وسطه البيئى ونموه وتحضره وغذائه وصراعه حول البيئة بمفهومها العريض ، وهذا باختصار هو محتوى الكتاب وفلسفته .

إننا نأمل وجه الله سبحانه وتعالى فيما نقدمه من معرفة تم جمعها وتبسيطها ثم عرضها ، بل كان اهتمامنا كذلك بإخراجها على هذا النحو ، أملا فى أن نكون ممن أحسنوا عملاً ، وأن نكون كذلك ممن تركوا علماً ينتفع به ......

وعليه وحده سبحانه وتعالى قصد السبيل

محمد عبدالرحمن الشرنوبى
أستاذ ورئيس قسم الجغرافيا وعميد كلية التربية
(جامعة القاهرة)

الفصل الأول

الإنسان كعنصر جغرافى مؤثر فى تنمية الموارد البيئية

الفصل الأول

الإنسان كعنصر جغرافي مؤثر في تنمية الموارد البيئية

الإنسان فى الوسط الطبيعى :

قبل دراسة عمل الإنسان وآثاره المتعددة منذ نشوء الحضارة وانعكاسات ذلك على تنمية بيئته ، ينبغى أن يكون من الواضح تماماً ، أن مكانة الإنسان فى البيئة الطبيعية بصفة عامة ، ومكانته بين الكائنات الحية الأخرى بصفة خاصة ، تحتاج إلى دراسة مستفيضة لايكفيها كتاب كهذا . فالخواص الميكانيكية لجسم الإنسان والخصائص الإجتماعية للمجتمعات البشرية ماهى إلا أسس بشرية فيزيائية وبيولوجية مشتركة ، لذلك كان التنوع الحضارى الهائل الذى يعبر عن نفسه بدرجة كافية كما تعكسه الجغرافيا البشرية ، من أهم أسباب ذلك الجهد الخارق لاستغلال موارد البيئة بصرف النظر عن مردود هذا الاستغلال وانعكاساته السلبية على التنمية الشاملة للمجتمع الإنسانى كله .

ولابد أن يكون سلوك الإنسان الذى يؤثر فى العالم الفيزيائى سلوكاً فيزيائياً هو الآخر ، وذلك بصرف النظر عن التأثيرات الأخرى ، التى تؤثر فى هذا السلوك، فالعادات والتقاليد المرتبطة بالكم الحضارى اللامادى لأى مجتمع تؤثر فى السلوك الإنسانى بطبيعة الحال ، ولكن الخصائص الفيزيائية هى وحدها القادرة على تفسير تأثيراتها الفيزيائية . فالسلوك الذى يؤثر فى العالم الطبيعى هو السلوك الخاص بالأفراد .

وعلى الرغم من أن تأثير سلوك الأفراد يتوقف على أمور أخرى ويكمل أعمالا متعددة من أعمال الإنسان ، فإن الفرد هو «وحدة الفعل» Unit of action ، وهذا التأثير الذى يؤثر فى الفرد هو الذى يفسر سلوكه وسلوك المجتمع الإنسانى ككل عندما يعمل السكان .

ويحدث التأثير المباشر للإنسان على الطبيعة إما بواسطة مؤثرات ميكانيكية

لحركاته الجسمانية ، أو من خلال الوسائل والأدوات التى تضخم وتعدل هذه الحركات ، فجسم الإنسان عبارة عن آلية متغيرة بدرجة مذهلة ، فهو قادر على إحداث عمليات ميكانيكية مختلفة ومتعددة ، والكثير من هذه العمليات يمكن أداؤها فى آن واحد وبدرجة فائقة من التنسيق والقدرة ، وهو تنسيق وقدرة نابعين من داخل الإنسان ذاته وبفضل خصائصه البيولوجية المتعددة ، ومثل هذه العمليات يمكن تسليطها على مدى كبير من القوى الأخرى فى الطبيعة ، كما يمكن تطوير الدقة فى حركة الإنسان وفى استعمالاته المتعددة للطاقة تطويراً هائلاً .

ويزداد التحكم فى العناصر الأخرى بفضل التدفق المستمر للمعلومات من مختلف الأجهزة ، فى الوقت الذى تستجيب فيه الوظائف الميكانيكية لجسم الإنسان إلى توجيهات الفكر الذهنية وتتابعاتها حتى تحدث تشابكاً هائلاً دون افتقادها للتنسيق والترتيب وإدراك التتابع ونتائجه أو على الأقل توقعاته .

علاوة على ذلك فإن جسم الإنسان قد يتغير خلال استخدام الأدوات الحضارية المادية على وجه الخصوص ، وقد يبدأ من آليات عامة ، وينتهى إلى آليات دقيقة ومتخصصة بدرجة كافية دون حدوث تغيير عضوى دائم فى تركيبه الطبيعى . إن كل ذلك يحدث فى إطار من التلاؤم المذهل والتكيف الدقيق .

وتؤثر الظروف الطبيعية فى أفعال الإنسان لأنه يساهم فى العمليات الطبيعية بدرجات متفاوته ، وتتأثر نتيجة هذه الأفعال بالسلوك الإنسانى من خلال ارتباطها بالعناصر الأخرى التى يتفاعل معها هذا السلوك ، ومن ثم يؤدى ذلك إلى انعكاسات لها نتائجها ، فما يقوم به الإنسان ليس محدد تماماً بالظروف الطبيعية الخارجية ، لكن أفعاله وملكاته تتم كأحداث طبيعية لها مردودها على العناصر الجغرافية الطبيعية المختلفة ، وتشكل – أى هذه الأفعال – أجزاء من العمليات المتصلة والمرتبطة بعضها ببعض فى المجال البيئى بكل شموله ، ولهذا فإننا عندما نتناول نتائج الأفعال الإنسانية فإننا نعنى نتائج العمليات التى يتدخل فيها النشاط البشرى .

ولايستطيع الفعل الفيزيائي البشرى أن يسيطر تماماً على العمليات الفيزيائية الخارجية ويكفل نتائج محددة فى كل حالة ، فبعض العمليات الطبيعية خارجة تماماً عن إرادة الإنسان ، ولكن الدور الذى يلعبه الإنسان فى الطبيعة ينحصر فى تحديد النتائج وذلك مثل الذكاء البشرى واستراتيجيات الإنسان اللتان تلعبان هذا الدور .

ويتأثر الإنسان كذلك بالحاجيات الطبيعية المتعلقة بجسمه تأثراً مباشراً ، فاحتياجات الناس من أجل الحياة والبقاء ليست دائماً مستلزمات بيولوجية ، فهذه الاحتياجاجات أو الضروريات تختلف فى تحديدها من مجتمع إلى آخر ، بل من فرد إلى فرد ، وتختلف كذلك خلال مراحل حياة الفرد وخلال تاريخ المجتمعات ، فهناك فى الواقع تنوع كبير لمفاهيم الاحتيجات الإنسانية العادية بين مختلف شعوب العالم ، ولكن على الرغم من أن الضروريات والحاجيات ليست معبراً فقط عن المستلزمات البيولوجية المباشرة ، فإن هناك سيطرة وتحكم بيولوجى فى حياة الانسان ، كما ان المستلزمات البيولوجية هى التى تضع الحدود الدنيا لحاجيات الحياة ، فأى كائن حى لايتحقق له الأمداد الكافى والمناسب من أجل البقاء لابد أن يهلك . وتنحصر - تقريباً فى كافة الأماكن والأزمنة - المستويات البشرية للاستهلاك فى الحدود البيولوجية اللازمة للبقاء .

وتشمل حاجيات الإنسان عمرماً المأكل والملبس والمسكن ، وذلك رغم أن هذه الحاجيات كما تبدو تتضمن أشياء أخرى عديدة تترتب وفق أولويات ندركها جيعاً ، وفى الظروف العادية للحياة يحتاج الإنسان إلى خدمات من نوع معين ينشدها من البيئة الاصطناعية ويكون ذلك الإنسان نفسه أكثر حساسية للضغوط الإجتماعية منه للضغوط الفسيولوجية عند تحديده لهذه الحاجيات .

الحضارة الإنسانية فى الوسط الطبيعى :

تختلف المجتمعات الإنسانية عن غيرها من مجتمعات الأحياء الأخرى أختلافاً عميقاً سواء فى تكوينها أو تأثيرها ، فالإنسان - كحيوان ثديى - يحقق لنفسه النمو والقوة كسائر الحيوانات الثديية الأخرى بحيث يمكنه أن يحدث تأثيرات هائلة بالطبيعة سواء كان منفرداً أو فى جماعة ، وأكثر من ذلك فإن للثدييات جهاز عضلى متطور بدرجة كبيره عن مثيله لدى كائنات أخرى كالحشرات مثلاً ، وبالتالى فإنه أكثر تغييراً ، والأجهزة العصبية (وعلى وجه الخصوص لدى الإنسان) أكثر تعقيداً ولايمكن مقارنتها بأى جهاز عصبى فى أى كائن حى آخر ، كذلك فإن مدة بقاء الإنسان على الأرض حياً أطول ، ولاتنقسم إلى سلسلة من الأطوار كما هو الحال فى بعض الحشرات ، وهذه الاختلافات الجسدية وغيرها تمكن الإنسان فى أن يتدخل أكثر وبدرجة أعمق فى مكونات الطبيعة وعناصرها ، وأنه ينظم أعماله بطرق مختلفة تماماً عن الطرق المتاحة للحشرات ، فآليات الأتصال على وجه الخصوص أكثر حسماً .

وتسمح خصائص الجهاز العصبى للإنسان بتطور هائل للإتصال الرمزى فانتقال المثيرات أو المنبهات من كائن إلى آخر أمر عادى ، كما أن تعرف الرموز أو تحديدها ، يقتصر فقط على الإنسان دون غيره من الكائنات الحية الأخرى . ومن الأمور المميزة لحياة المجتمع الإنسانى ، القدرة على الإستخدام الدائم للمثيرات الرمزية الدقيقة والمرنة والقادرة على تحقيق تكامل معقد للسلوك بين الأعداد الهائلة من الأفراد ، فالإنسان تعلم كيف يتصرف ويستجيب إلى المحتوى الرمزى لمجموعة خاصة من المثيرات أو المنبهات بطريقة ثابتة يمكن أن نطلق عليها الحضارة Culture .

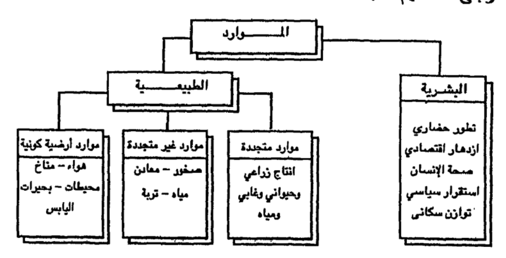
والحضارة عبارة عن مجموعة من المثيرات تستخدم مجموعة الإدراكات الحسية وتتكون من عدد كبير غير محدود من المعطيات المادية واللامادية التى تختلف كما وكيفاً زماناً ومكاناً فى إطار من التجارب والتراكمات ، وتساهم وسائل الإتصال والزمن فى تغيير هذا الكم والكيف إيجاباً فى معظم الأحوال ، وبذلك تشمل الكم الحضارى المادى واللامادى بكل شموله ، وتجعل ترتيب التجارب الإنسانية ممكناً فى نظام مجرد غير ذلك النظام الذى تفرضه سلاسل الزمان والمكان المتصلة ، الحضارة إذن هى أداة تجريد وخيال وابتكار .

ومن خلال التجريد يمكن مراعاة خواص الأشياء التجريبية ، واستدلال أو استنتاج العلاقات القائمة بينها ، وتساعد الوظيفة التجريدية الناس على تقدير الاحتمالات المستقبلية واسترجاع التجارب ، وبالتالى يمكنهم أن يخططوا ويأملوا ويتعلموا وربما يتنبأوا .

ورغم أن توجيه السلوك فى نطاق أحداث الماضى والمستقبل ينحصر عادة فى تحركها المكانى ، إلا أن مقدرة الإنسان على الإسترجاع والتنبؤ بالمستقبل متقدمة بدرجة هائلة ، والإنسان استطاع بحق أن يمتلك الزمن ويسيطر عليه .

والكم الحضارى كثير ومتراكم كما أشرنا من قبل . وهو يترجم التجربة البشرية إلى مستودع هائل من الرموز التى تحفظ المعانى والعلاقات فى أشكال تجريدية جاهزة للنقل ، ويمكن اعتبار اللغة – بمعنى أشمل – مستودع أو مخزن للكم الحضارى أو للفئات الحضارية التى تحفظ وتثبت معانى التجربة الماضية للبشر بواسطة رموز إصطلاحية ، وتستطيع لغة الإنسان ورموزها الأخرى أن تبادل الآراء والأفكار فى الوجود ،وتساعد أيضاً على فهم الخواص النوعية للأشياء التى لايمكن فهمها مباشرة بالحواس ، أو حتى الأشياء التى ليس لها وجود ، ويوفر

السلوك الرمزى وسيله لتوازنه وتنظيم سلوك الكثير من الأفراد من البشر كجماعات إجتماعية ، وتوجه الرموز الحضارية الجزء الرئيسى من النشاط الإنسانى ، فهذا النشاط مكمل لنماذج سلوك التجمعات الأكبر والتى تساهم فى الحضارات المشتركة وتبنى علاقاتهم كمجتمعات .



الموارد الطبيعية والبشرية تتأثر بالانسان من حيث إدراكه لما حوله من عناصر البيئة الطبيعية ويعمل علي تنميتها وفق اجتهادات حضارية ، وصيانة هذه الموارد رهن بإدراك الانسان باهمية استمرارها.

موقع الجغرافيا البشرية في البيئة :

ربما يكون الوضع الخاص للمجتمعات البشرية فى العالم الآن أكثر وضوحاً وفهماً ، فقد بدأنا نقتنع بعدد من المسلمات ونؤمن بها مثل :

١ - الإنسان ظاهرة طبيعية ، أى أن كيانه شيء طبيعى مدرك بالحواس ، وأن بعض أفعاله ماهى إلا أحداث فيزيائية وفسيولوجية ، فأفعال الإنسان ذات نتائج ملموسة فى العالم المادى ، ومن ثم فإن الظروف المادية التى تحدث فيها تلك الأفعال تؤثر فى نتائجها .

٢ - إن الإنسان حيوان من نوع خاص ، فهو يشكل المجتمعات المنظمة حضارياً ، حيث يؤدى أفراد الجنس البشرى وظائف متخصصة ومتنوعة ، ويسكنون فى بيئات إصطناعية تقيمها الجماعة ، وتحافظ عليها وتطورها ، فنحن نتحدث عن المجتمعات لا المستعمرات ، لأن الأفراد التى تكونها أو تنظمها أكثر

تحركاً ، ولأن تخصص هؤلاء الأفراد هو المفاضلة والإختلاف فى السلوك النمطى ، ولكنهم من الناحية الوراثية والتركيبية والفسيولوجية غير مختلفين تقريباً ، فهم يكونون تجمعات أى أنهم يتجاورون فى المكان وفى الزمان ، ويؤثرون معاً فى الموطن المشترك ، كما أنهم يتأثرون به ، ومثل هذه التجمعات منظمة للغاية بحيث تكون تخصصات وسلوكيات الأفراد مشروطة أو متوقفة على شىء آخر ومتممة لبعضها البعض ومتزايدة فى تأثيرها ، فالناس يعملون معا، وهم منظمون حضارياً عن طريق استخدام رموز تساعدهم على الإتصال وتبادل الآراء والأفكار مع الأخرين .

٣ – تختلف حضارات الإنسان ، ولذلك كانت هى العلامات الرمزية التى يحيا الناس ويفكرون ويعملون فى إطارها ، ولهذا فإنها سوف تكون مختلفة بالطبع ، وبالتالى فإن سلوكيات الأفراد سيكون لها شكل خاص فى كل جماعة حضارية ، وهذا فى حد ذاته من صميم منهج الجغرافيا البشرية ، فالتقليد الحضارى بطرقه الخاصة فى التفكير والملاحظة ، وبمفاهيمه عن الطبيعة البشرية وتطلعاته وآماله ووسائل تحقيقها ، تساهم فيه جماعات من الجنس البشرى ، ومثل هذه الجماعات تختلف فى حجمها من عدة أفراد قلائل إلى عدة ملايين وهى كلها لاتساهم بصفة عامة فى بناء الحضارة فقط ، بل إنها تشكل فى نفس الوقت وحدة إجتماعية متفاعلة .

بذلك تؤدى جماعة الحضارة فى موطن محدد إلى تشابهات فى السلوك بين الأفراد ، وعندئذ يكون تنميط Patterning مواقع النشاط وطرق الحركة كما يبدو ، هو الخاصية المميزة لجميع الأفراد من فئات أو حالات معينة وفى نطاق مجتمع معين من جهة ، وللكل معاً بالنسبة للمجتمع بأسره من جهة ثانية ، إن مثل هذه الأنماط لاتمثل أفكاراً تجريدية محضة لأنها تميل إلى التأثير فى الطبيعة بشكل واضح .

فالحضارة – المادية على الأقل ممثلة فى الأدوات المصنعة – قديمة قدم الإنسان ذاته ، فهى ترجع إلى حوالى مليونى سنة مضت ، وهى العامل الذى دفع الإنسان لإجتياز المناطق المدارية ليسكن مناطق التكيف الخاص ، ونعنى بها المناطق القطبية والأراضى شديدة الإرتفاع والصحارى ، وحيثما يوجد الطعام ، فإن الإنسان يمكنه العيش حتى فى المناخات المتطرفة كما فى أقصى جنوب أمريكا الجنوبية حيث يعيش الفويجيون على الكفاف فى الملبس والمأوى ، ورغم

هذا ، فإنه يبدو أنهم اعتادوا هذه الحياة وتلاءموا معها ، ولكن فى الجهات القطبية حيث الصقيع الدائم ، فإن الحياة مستحيلة بدون ملبس كاف ومسكن ملائم ، أما فى المناطق الصحراوية الحارة ، فعلى الرغم من أن السكان من الزنوج فى السودان يمكنهم العيش عراة أو أشباه عراه ، إلا أن القبائل العربية هناك لايمكنها العيش دون ملبس مناسب يغطى كل أجسادهم .

وهكذا فقد ساعدت الحضارة الإنسانية على الانتشار فى تلك المناطق المتطرفة والتى تلعب فيها العوامل المختلفة دوراً هاماً فى حياة الإنسان من الناحية الفيزيائية والفسيولوجية ، وفى نفس الوقت فإن الوقاية التى توفرها الحضارة قد جعلت منها عامل لوحدة الجنس البشرى ، فالسمات الحضارية تعمل على بقاء العلاقات بين السكان .

وتعمل السمات الحضارية الأُخرى على بقاء العلاقات الإنسانية فى حالة تزايد وانتشار ، أو تقوقع وانكماش ، ومن هذه السمات مثلا تحريم زواج ذوى القربى لدى بعض الجماعات ، مما أدى إلى قيام روابط إجتماعية بين الجماعات المحلية ، وكذلك اللغة : فهى وإن كانت وسيلة إتصال بين أفراد الجنس البشرى ، إلا أنها تساعد على عزل المتكلمين من أصحاب اللغات المختلفة .

ومثل هذا الإتجاه للعزل أو التنوع المحلى ، سواء كان فيزيائياً أو حضارياً ، كان أشد وأقوى عندما كانت التكنولوجيا بسيطة غير معقدة ، ولكن حدثت خلال العشرة آلاف سنة الماضية تقريباً أربع ثورات تكنولوجية ، بعضها كان مبكراً لدى بعض المجتمعات عن غيرها ، هذه الثورات هى الثورة الزراعية ، والحياة فى المدن ، والتكنولوجيا المتقدمة ، والتصنيع ، وكنتيجة لهذه الثورات فإن الحجاب الوقائى للحضارة والذى يتداخل بين الإنسان والطبيعة ، قد أصبح له تأثير ملحوظ لدى بعض السكان ، وأنه فى الطريق لعمل نفس الشيء بالنسبة لكل السكان مالم يحول وقوع كوارث أخرى - كالإنفجار السكانى - دون ذلك .

بيئتنا الجديدة :

تقدمت التكنولوجيا اليوم تقدماً مذهلاً ، ولقد مكنت هذه التكنولوجيا الإنسان المعاصر من استحداث بيئات تناسبه داخل بيئات أكثر اتساعاً لاتلاءمه ، فقبائل الإسكيمو على سبيل المثال تستخدم الغاز والبترول للحصول على الطاقة ، كما يرتدى السكان هناك الملابس المصنوعة فى الدول الصناعية التى تصدرها لهم ،

كما يستخدمون السيارات الثلجية بديلا للزحافات التى يجرها حيوان الرنة ، كذلك فإن هذه القبائل تتناول الأسماك المحفوظة المستوردة من اليابان بدلا من الأسماك التى كانوا يصطادونها من ثقوب يثقبونها فى الجليد ، كذلك فإن الشعوب التى تعيش فى المناطق المدارية ، أصبحت تستمتع لآن بالمراوح وأجهزة التكييف وترتدى ملابس واقية ونظارات شمسية وتعيش حياة الرفاهية بلا ضيق من العوامل الطبيعية التى كانت من الأمور التى تسبب ضيقاً وارهاقاً لهم من قبل .

إذن نحن أمام بيئات اصطناعية جديدة أحدثها الإنسان ومن خلالها تطور أدوات ووسائل حضارية تلائم وتتمشى مع طموحه اللانهائى ، والتى يعمل على التكيف الجديد معها فى المستقبل ، لقد بدأ تشكيل هذه البيئة فى الواقع منذ مايتراوح بين تسع أو عشرة آلاف سنة مضت عندما حررت الزراعة واستئناس الحيوان الإنسان من وجوده الطبيعى كمطارد للحيوان أو جامع للغذاء ، فقد ساعد المصدر الدائم للطعام على زيادة نمو السكان ، كما ساعد السعى نحو الإكتفاء الذاتى فى الزراعة وسبل الوقاية إلى تحرك السكان نحو الإستقرار فى القرى والتى تطور بعضها فيما بعد إلى مدن .

لقد أدت التركزات الشديدة للسكان إلى زيادة إنتشار الأمراض وظهور سلبيات أخرى حسية ونفسية وإجتماعية وذهنية ، كما إزدادت حدة التنافس والتخصص ، وفى نفس الوقت كان الجهد البدنى يقل بالتدريج .

ولقد أدت التكنولوجيا المعاصرة – كنتيجة لتطور العلم وتطبيقاته – إلى زيادة تراكم المشكلات التى حاصرت الإنسان فى كثير من سلوكياته ، فقد ازدادت مساحة المدن وازداد الإزدحام وعمت الضوضاء وكثرت المصانع لتلبية احتياجات السكان من السلع والخدمات ، وكل هذه الأمور أصبحت ذات تأثير على النواحى الإجتماعية ، وأصبح الإنتقال إلى مناطق العمل والترفيه أكثر صعوبة ، وأصبح اتخاذ القرارات المهمة الدائم يستغرق وقتاً طويلاً ، كما أصبح الإنسان أكثر صراعاً فى حياته اليومية إذا ماقورن بالإنسان فى بدايات حياته أو وجوده .

ولقد حلت مجموعة جديدة من الأمراض التى أطلق عليها أمراض المدينة محل الأمراض المعدية والطفيليات التى كانت تواجه الإنسان فى مراحل تطوره الأولى ، ورغم التحسينات التى طرأت على الظروف الصحية ، ومع زيادة عمر الإنسان ، فإن مثل هذه التحسينات تتوقف على التوازن المحفوف بالأخطار من أجل الإستقرار الإجتماعى والمراقبة الدائمة للبيئة .

هذه هى البيئة التى نعيش فيها اليوم اذن والتى تحرك نحوها الجنس البشرى كله ، فالتحضر والتصنيع يسيران بخطى سريعة فى كافة أنحاء العالم ، فما هى مكونات البيئة الإصطناعية ، وكيف تؤثر هذه المكونات فى الإنسان من الناحية البيولوجية ؟ ان هذه المكونات هى الدافع نحو بيئة غير مستقرة ومجهدة وذات آثار فيزيائية وفسيولوجية ونفسية وإجتماعية على الإنسان منفرداً أو فى جماعة ، لقد بدأ يسود الإزدحام والضوضاء والأمراض والإضاءة الصناعية والصراع الدائم والشعور بعدم الأمان والقلق والخوف والتغير الدائم والسريع لوقع الحياة ، إننا نستطيع أن نتصور أن من أهم مايميز الإنسان المعاصر فى سماته الشخصية والإجتماعية أنه أصبح معرضاً لزيادة حمل استقبال المعلومات Information input overload .

ولقد أثبتت التجارب أن زيادة حمل المعلومات أمر ضار جداً لأشكال عديدة من أشكال الحياة أى من الكائنات الدقيقة الأحادية الخلايا إلى الإنسان نفسه ، وحتى الآلات : ففى نظم الهاتف وشبكات الطاقة الكهربائية والآلات الحاسبةالالكترونية عندما تحدث زياد حمل فى دوائرها فإنة يحدث لها انهيار كامل .

وبصرف النظر تماماً عن الحجم أو العدد الإجمالى للدوافع المحتملة ، فإن كثيراً من الدوافع الخاصة بنا نجدها دوافع جذابة يصعب تجنبها ، فالبيئة التى نعيش فيها تحتوى على الكثير من المكونات الضارة ، ففيها المواد الكيميائية والفيزيائية التى يعتبر الكثير منها مواد سامة أو تحتوى على كائنات دقيقة تسبب فى العادة الكثير من الأمراض .

وفى كتاب كهذا يتعذر دراسة كل أشكال هذه العوامل بالتفصيل ، وأساس هذه المشكلة أن القليل فقط هو المعروف عن التأثيرات الطويلة المدى لهذه العوامل على الإنسان ، ورغم النتائج التى توصل إليها الباحثون من التجارب التى تجرى على الحيوانات ، ورغم التوقعات المحفوفة بالأخطار ، إلا أن أجهزة البحث لاتتوقف عن رصد الآثار المتعددة التى تصيب عناصر البيئة الطبيعية والإنسان على حد سواء بتأثير تكنولوجيا العصر وطموح الإنسان المعاصر الذى لايتوقف عند حد .

لم نجد من العلماء والدارسين من اختلف مع غيره فى تعريف البيئة على أساس كونها اطار ما – يختلف لونه فقط – ويحسه الكائن ويلمسه . ولن ندعى

تعريفا جديداً للبيئة أو اطاراً جديداً لها ، كل مانرمى اليه هو محاولة لفصل الألوان فقط ، ولتعليل اختلافها ان كان ثمة تعليل ، نحن هنا نعيش محاولة ترمى الى تعريفنا بالمحيط الذى نعيشه ونلمسه ونحياه . تماماً كمن يعيش من علماء النبات محيطاً للنبات ، يعيشه ويتأثر به ويؤثر فيه ، أيضاً كمن يعيش من علماء الحيوان أو الحشرات إطاراً خاصاً بهذه الأحياء ، يحاولون فيه السعى لدراسة توضح تلك العلاقات الضرورية القائمة بين مفرداتها ، وبين الوعاء الذى يحتويها ، سواء كان مغموراً بالمياه ، أو مليئاً بالهواء ، أو مستقراً في مادة الأرض : جبالها ، وأوديتها ، ترابها ، ورمالها ، داخلها وهامشها .

اذن أين نحن من هذا الهدف ومن تلك المحاولة ؟ ، هل نتجه إلى تعريف علما ءالنبات أم علماء الحيوان والحشرات ، أم علماء الإجتماع ؟ هل نتجه إليهم جميعاً لتحديد الألوان وتمييزها أو فصلها ؟ أم أن هناك مادة يمكن بالتعامل معها أن نصل إلى الهدف من هذه الدراسة ألا وهو دراسة الإنسان ، ومدى تفاعله مع بيئته ؟ ، اذا كان الأخير ذلك هو الهدف ، فكيف السبيل ؟ .

من اليسير ادراك عناصر البيئة من قبل الإنسان أو الحيوان أو النبات ادراكاً ينعكس فى صوره على ما يعرف بالاستجابة لهذه العناصر ، وهو موضوع – أقصد الاستجابة – طريف وعميق ، ولا أقول بالتلاؤمات ، وهو موضوع ليس أقل طرافه ولاعمقاً ، ومع ذلك فلكلا الأمرين (الاستجابة والتلاؤم) دور هام في ادراك عناصر البيئة : الأول قد يكون إرادياً ... بمعنى يقربنا كثيراً من ردود الأفعال ، والتى لها نفس الدفع وذات القوة ، أما الثانى فهو تفاعل له دوره وله خصائصه . الأول سريع فى دورته يكاد يكون لحظياً ، أما الثانى ، فطويل مداه ، يكاد يستغرق جيلا أو حقبة ، أو تاريخاً بأكمله .

ان علماء الحيوان والنبات والإنسان ، كل له دور فى تعريف البيئة ، وكل له وجهة نظر خاصة ، كلهم يتفقون على شىء ما ، ولكنهم يختلفون كثيراً فى تحديد دور البيئة ، ومن العلماء من يؤكد دوراً ما لهذا المسمى بالبيئة ، وآخرون يؤكدون ضآلة هذا الدور ، وفريق ثالث وسط بين هؤلاء وهؤلاء . دعونا إذن نبدأ بتحديد معنى البيئة حسب تلك المفاهيم ، فربما أكتشفنا من أنفسنا ذلك الشىء الذى يجمع عليه العلماء ، والآخر الذى يختلفون فيه أو عليه .

إن كوكبنا – الأرض – حافل بأعداد كونية يعجز الفرد عن تحديدها أو ذكرها من الكائنات الحية ، والتى تختلف فى حجمها وشكلها ونوعها اختلافا

جذرياً ، بين كائنات مجهرية دقيقة الحجم لاتسهل رؤيتها إلا بالمجهر وربما بمجهر غير عادى أو تقليدى كذلك المجهر الالكترونى الحديث مثلا ، ومن هذه الكائنات البكتريا والبلانكتون ، ومن بين كائنات ضخمة الحجم ثقيلة الوزن كالفيل والزراف وأنواع من الحيتان فى البحار .

ومن البديهى أن يكون لكل من هذه الكائنات الحية ملجأ يستقرون فيه ويحيطهم مناخ يتأثرون به ، بين قمة جبل فى كهف مظلم ، أو على سطح ملتهب من الصحراء الحارة ، أو على صفحة لامعة جليدية فى الصحروات القطبية ، بين أفنان الأشجار أو فيها ، وبين أقدامها أوعلى سيقانها .

هذه الكائنات لها أوساطها الطبيعية كيابس أو هواء أو كائن حى آخر ، وهى قبائل وفصائل وأجناس وأنواع وصنوف ، قد تشترك فى بعض الخصائص فتقترب شبها أو سلوكاً ، وقد تتنافر فتتباعد مكاناً ومناخاً ، وربما زماناً أيضاً ، وكل مجموعة من هذه الأحياء تتشابه فى صفاتها ضمن أنواع وأجناس تضمها عائلات، وكلما تشابهت أو تقاربت هذه الأخيرة ضمتها أقسام أكبر وفصائل .... وهكذا .

وهناك صفات تميز الأحياء عن غيرها من الجماد أو المواد غير الحية كالحركة والتنفس والنمو والاخراج والتكاثر والتطور والمقدرة على التكيف والاستجابة لظروف الوسط المحيط بها .

وتختلف النباتات بدورها عن الحيوانات فى أن الأولى تحتوى خلاياها على مادة الكلورفيل ، أو المادة الخضراء، التى تستطيع بواسطتها بناء المواد العضوية المعقدة ، كالمواد السكرية ، من مواد عضوية بسيطة ، مثل ثانى أكسيد الكربون والماء ، وهى العملية البيولوجية الهامة والمعروفة بعملية البناء الضوئى أو التمثيل الضوئى Photosynthesis كما أن الكائنات الحيوانية لاتحتوى فى مركباتها على مادة السيليلوز التى توجد فى الكائنات النباتية .

أهمية دراسة الإنسان والبيئة :

ليس من العسير فهم ماهية الأسباب والدوافع التى أثارت موضوع البيئة واستثارت العلماء والباحثين من أجل مزيد من الدراسات التى أضافت إلى المكتبات عشرات الآلاف من الكتب والمقالات ، وحركت أجهزة العلماء فى المعامل

والمختبرات ، كما أضافت الاف من الأبحاث التى فحصت وشخصت وأضافت من المعارف حول البيئة الكثير من العلاقات .

لقد كان لموضوع البيئة أهمية محددة تكاد تقتصر على وصفها وتحديد أهم عناصرها ومكوناتها وذلك من خلال مراحل سبقت القرن العشرين ، وكان ذلك ينسجم إلى حد كبير مع الامكانيات المتاحة لرصد الشواهد والمتغيرات التى تطرأ على عناصر هذه البيئة ، بل أن المصطلح ذاته كان شاملاً جامعاً لم يختلف عليه العلماء كثيراً ولاحوله ، ولكن وحدة العالم التى بدأت تتمحور حول المركبة البشرية، والاحساس العام بالاخطار والمتاعب التى يتعرض لها هذا الكوكب ، مع تزايد الاتصالات العالمية والتقدم التقنى ، كل هذا اضاف إلى هموم العالم الكثير ، وبعد أن كان القلق الذى حرك شهوة العلماء لمزيد من البحوث ، هو العلاقة المختلة بين الإنسان المستهلك والموارد الطبيعية المتاحة / والذى عرف بالعلاقة غير السوية بين الإنسان وموارده وهو الأمر الذى شكّل فجوة هائلة تتزايد مع الأيام ، وبعد أن كانت المشكلة السكانية شاغل العلماء منذ ظهور المالثوسية ، بعد كل هذا . أصبحت المركبة البشرية كلها : الكوكب والسكان والموارد فى خطر عظيم ، وأصبحت كلمة البيئة المهددة على كل لسان ، وقفزت إلى المناهج الدراسية مصطلحات جديدة عرفها المتعلم أخيراً ولم تكن واردة من قبل فى القواميس والمعاجم مثل المحيط البيئى والتوازن البيئى والتلوث البيئى والاستراتيجيات البيئية والوعى البيئى والتربية البيئية .

كل هذا تزامن مع استحداث العديد من الموسسات المحلية والدولية والتشريعات البيئية على مستوى العالم وعلى مستوى الدول ، وكذلك المؤتمرات والأجهزة والدراسات العليا فى هذه المجالات ، والندوات والتشريعات الدولية لحماية البيئة ، كالوثيقة الدولية لحماية الطيور المفيدة للزراعة مثلا (١٩٠٢) وبرتوكول تحريم الغاز الخانق فى الحروب (١٩٢٥) ووثيقة حماية الحياة البرية فى نصف الكرة الغربى (١٩٤٤) ووثيقة حول صيد الحيتان (١٩٤٦) ووثيقة حول الرصيف القارى (١٩٥٨) ووثيقة أخرى حول حماية الطيور (١٩٥٠) ووثيقة حول حماية البحار من المخلفات النووية (١٩٧١) وأخرى حول التجارة الدولية للكائنات المهددة بالانقراض (١٩٧٣) وحول منع التلوث البحرى فى السفن (١٩٧٣) ووثيقة حول تحريم الاستخدامات العسكرية المسببة للتغير فى البيئة (١٩٧٧) وحول استغلال الموارد المعدنية فى قيعان البحار والمحيطات (١٩٧٧) .. كل هذا جعل منظمة الأمم المتحدة تفرد قسماً خاصاً أطلق عليه قسم البروتوكول والمواثيق

الدولية (UNEP) وأصبح معنياً بكتابة التقارير المنتظمة حول تنفيذ البروتوكولات والمواثيق الدولية الخاصة بأمور البيئة وأحوالها .

وكان لابد من تقييم موقف الإنسان تجاه عناصر البيئة المحيطة به ، وبعد أن أصبح انعكاس التلف البيئى على صحة الإنسان وموارده مؤكداً لا خلاف عليه، كان لابد من عرض ودراسة شبكة التفاعلات المعقدة التى تربط مصير الفرد من الجنس البشرى بمصير الجماعة الإنسانية على امتداد انتشارها على سطح هذا الكوكب .

وكان هناك تركيز دائم على أثر البيئة الطبيعية على المجتمع الإنسانى وكيف أن هذا الأثر يعد موجهاً للأنشطة ومؤثراً فيها كما ونوعاً سواء فى مجال الإستيطان الحضرى أو الاستغلال الزراعى والمعدنى أو فى مجال السلوك والتفكير والعادات والتقاليد . ولكن العصر الحالى أصبح يوكد على الضغوط المختلفة التى تسلطها سلوكيات الإنسان واندفاعه الغريب نحو الوسائل التكنولوجية واستخداماته المكثفة لها وما لذلك من آثار على الموارد والنظم البيئة ، وكل ماتحدثه مخلفات هذا الاستخدام من دمار وهدم وإخلال بالعناصر الضرورية اللازمة للحياة دون معاناة على سطح الأرض .

ولاينبغى أن تشغلنا هموم البيئة الطبيعية عن تزايدنا الهائل الذى يمثل استهلاكاً هندسياً مقابل زيادة حسابية ، ان سكان العالم يتزايدون بشكل لم يسبق له مثيل منذ منتصف القرن الحالى ، فقد قفزت أعداد سكان العالم من ٢,٥ بليون نسمة عام ١٩٥٠ إلى أربعة بلايين نسمة عام ١٩٧٥ ، وسوف يصل هذا العدد مع بداية القرن الحادى والعشرين إلى ما يتراوح بين ٥,٨ و٦,٦ بليون نسمة رغم تباين نمو السكان من بلد إلى آخر وان كان المصدر الرئيسى لهذه الزيادة هو الدول الأقل تقدماً والتى تتزايد اليوم ويتغير تركيبها العمرى حيث يزداد الأجل أو العمر المتوقع بزيادة الأخذ بوسائل حماية الصحة العامة وتنامى الإهتمام بها .

ضرورة تنمية الوعى البيئى :

فى اعتقادنا أن التركيز على أهمية تنمية الوعى البيئى على مستوى كبير ، إنما يتعلق بالتربية البيئية ان جاز هذا المصطلح ، فنحن مؤمنون بأن مساهمة التربية عموماً ، ونشر المعلومات الخاصة بها فى اطار المشكلات البيئية ومدى استخدام مواردها استغلالا غير هدمى ، انما يشكل أهمية بالغة نظراً لأن هذه

الموارد وذلك الاستخدام انما يتعرضان لمشكلات من صنع الإنسان نفسه ، وما دام الأمر كذلك ، فلابد من حماية هذه البيئة من الإنسان ذاته ، وهذا يتطلب تنمية الوعى البيئى من خلال أوسع قاعدة ممكنة ، إن التربية البيئية تستطيع عندئذ خلق ادراك واسع للعلاقة بين الموارد وبيننا ، وهنا تصبح هذه التربية أحد عناصر التربية الهامة التى تستحق فعلا أن يكون لها مكاناً مكيناً بين برامج الأمم والمنظمات الدولية على كافة المستويات ، وإننا نرى ألا تكون هذه التربية ادراكية فحسب ، وأنما من المفيد أن تكون سلوكية تشعر الإنسان بمسئوليته فى المشاركة فى حماية البيئة الطبيعية وتحسينها وتجنب هدمها أو الإخلال بها ، وذلك من خلال تبنى سلوك ملائم يمارس بصفة دائمة على المستوى الفردى والجماعى .

وهنا يصبح من الأهمية بمكان أن نسعى لتدريب الكوادر اللازمة لهذا النوع من التربية وان نطور أداء العمل التربوى ونخلصه من العجز الفاضح المتمثل فى فقدان العلاقة بين انتاج المعرفة وبين تطبيقاتها فى مجال التعلم ، ان هذا العجز الذى بدأ يتنامى ويستشرى أنما مرجعه الأول عدم الإيمان برسالة التربويين فى الدول الأقل تقدماً ، والنظرة البائسة لاحوال المعلمين يعكس هذا التصور بشكل واضح ، كما أن عجز هذه المجموعة من الدول عن ملاحقة الوسائل العالمية والأجهزة وتقنيات التعلم والقياس لتكلفتها الباهظة ، كل هذا يقف عقبة كئود أمام بناء هذه الكوادر القادرة على تنمية الوعى البيئى وإشباع صفة الممارسة البناءة لسلوكيات الأداء تجاه مواردهم وبيئتهم ، إن التربية البيئية - وينبغى ادراك ذلك والتركيز عليه وبإلحاح - مفهوم تربوى أساساً يجعل من عناصر البيئة مجتمعة مورداً علمياً وجمالياً فى آن واحد ، ومن ثم فلابد من استخدامه فى كل فروع التربية حتى يكون المتعلم مدركاً للمعارف حول البيئة ولدوره حيال عناصرها ، وأن التنمية الشاملة لاتتم بدون الاتجاه نحو صيانة البيئة والتعامل مع معطياتها تعاملاً مثالياً وليس بالتعامل السلبى المعادى لها .

الوسط البيئى للكائنات الحية :

هناك علاقة وثيقة بين الكائنات الحية والوسط الذى تعيش فيه ، فالكائنات الحية تتأثر بالعوامل الطبيعية والكيميائية فى الوسط أو ... البيئة ، ويشمل النظام البيئى مجموعة من الكائنات الحية التى تعيش فيه ، بالاضافة الى الطاقة اللازمة لهذا النظام ، وذلك فى ظل قوانين مضبوطة كالإشعاعات الشمسية والذرية والرياح ودرجة الحرارة ، وكلها تتأثر بمظاهر متغايرة كمسطحات مائية أو مرتفعات أو

هضبات أو منخفضات بشتى صورها ومظاهرها ومراحل تكوينها ، وبمظاهر ثابتة دعونا نطلق عليها مظاهر فلكية أى الارتباط الموقعي بالمجموعة الشمسية ، والتى تعتبر الأرض واحدة من نظامها وانعكاسات ذلك على خطوط العرض ، فيتبدل المكان من حار شديد الحرارة إلى بارد قارص ، ومن معتدل إلى دفىء إلى معتدل بارد وهكذا .

هناك علاقة وثيقة بين الكائنات الحية والوسط الذى تعيش فيه الكائنات الحية الأخرى ، بمعنى أن الإنسان ذاته سيكون وسطاً وبيئة لأحياء أخرى قد تكون جراثيم أو فطريات ، وربما ديدان وثعابين في بعض الأحيان ، وكلها تبدأ دورة حياتها وتنهيها فى جسم الإنسان أو عليه ، لذلك كان لابد أن يكون للبيئة معنى أكثر شمولاً ، وإن كان يمكن حصره في كلمة واحدة وهى «المدرك» من المظاهر حية أو ميتة . لذلك كان الإنسان واحداً له نصيب كغيره من الأحياء الأخرى من بساط هذا التعبير . إننا كبشر - ومعنا كل الأحياء الأخرى - نخضع تماماً إلى القوانين الطبيعية والكيميائية و الحيوية ، ولاتزال سيطرتنا على هذه القوانين محدودة حتى الآن رغم هذا التقدم المذهل الذى يعيشه الإنسان . حقيقة قد نحطم الذرة وقد نطير بأسرع من الصوت مرتين أو ثلاث ، وقد نتحدث هاتفياً ، ونشاهد تليفزيونياً بصورة فورية عبر القارات ، ولكننا لانستطيع أن نأت بالشمس من المغرب ، ولايمكن أن نحيا بلامياه أو نباتات أو حيوانات كأطعم لنا ، ولن يكون لنا الخيار في يوم من الأيام لاختيار جنس أطفالنا ، وحتى التحكم فى أعدادنا لازلنا عاجزين عنه حتى الآن .

النظام البيئى للإنسان :

يرجع غياب المفاهيم البيئية وتوجيه سلوك الأفراد حيالها إلى خطيئة علماء الأخلاق أساساً فى اهتمامهم بعلاقات الإنسان بالانسان فقط مع تركيزهم على المنفعة والخصوصية ، والحقيقة أننا فى حاجة إلى التحفظ فى سلوكنا وتصرفاتنا من أجل البقاء ، فنحن نتزايد بسرعة تفوق طاقة المكان الذى نعيش على سطحه ونتجه نحو المأساة كما تصور مالتوس ، ومجتمعنا الصناعى لايدرك تماماً كيفية اعادة دورة العناصر الهامة التى تمد البشرية بالحياة ، فنحن نعمل على تغيير مركب الهواء والماء والتربة بطرق يصعب التراجع عنها .

كذلك فنحن فى حاجة إلى العيش فى حدود كوكبنا ، وهذا يتم فى حالة عدم اصرارنا على التكاثر بالمعدلات الحالية وبالتكنولوجيا الحديثة ، وربما كان السؤال الهام الذى يفرض نفسه علينا اليوم يتلخص فى : هل لنا أن نسلك طريق الحكمة فى استعمال هذه المعارف وابتكار معارف جديدة للتطور ومجاراة النتائج

البيئية للتكنولجيا المتقدمة ؟

ان الحكمة التى نحتاج إليها يجب أن تنبثق عن الناس وعن حكوماتهم التى تسن التشريعات والقوانين والبرامج المطلوبة لتثبيت السكان عند مستويات يمكن اعالتها ، ولتنظيم استعمال مواردنا الطبيعية مع مراعاة حاجة الأحيال مستقبلاً .

ان الأرض كوكب تابع للمجموعة الشمسية ، والمجموعة الشمسية الخاصة بأرضنا يوجد مثلها بلايين المجموعات الأخرى ، وكلها تنتظمها مجرتنا ، وهذه المجره مثلها بلايين المجرات فى هذا الوجود السرمدى ، والأرض تمثل نظام System مغلق يحتوى على مواد وعناصر عديدة وهامة ، وعكس أوهام البعض ، فليس هناك الآن مايدعونا للاعتقاد بأن عزلة الأرض عن الكواكب الأخرى سوف تتغير ، ونعنى بهذا التغيير استيطان أجزاء أخرى من المجموعة الشمسية أو استيراد مواد هامة من الكواكب الأخرى التابعة لهذه المجموعة ، فالأرض هى موطننا ، ويحتمل اننا سنظل فى هذا الموطن مستقبلاً والى الأبد ، ولهذا كان من الواجب أن نبذل الجهد الكبير لمعاملة الأرض معاملة حسنة وبعناية كبيرة ، وأن نفكر ملياً فى تخطيط آمالنا وأعمالنا .

الخصائص الرئيسية للمجموعة الشمسية

عضو المجموعة الشمسية	المسافة بين الشمس والكواكب (مليون ميل)	المسافة إلي الأرض (بالمليون ميل)		سنة الكوكب أو فترة دورانه حول الشمس	القطر الاستوائى (بالميل)	فترة الدوران حول الكوكب نفسه	الحجم بالنسبة للأرض الأرض = ١
		أقصى مسافة	أدنى مسافة				
الشمس	—	٩٤,٥	٩١,٥	—	٨٦٥٣٩٠,٠	٢٤,٦ يوم	١٣٠٥٠٠٠
القمر	—	٠,٢٥	٠,٢٢	٢٧,٣٣ يوم	٢١٥٩,٩	٢٧,٣ يوم	٠٠,٠٢
عطارد	٣٦,٠	١٣٧	٤٩	٨٧,٩٧ يوم	٣٠٠٨,٥	٨٨,٠ يوم	٠,٠٥
الزهره	٦٧,٣	١٦٢	٢٤	٢٢٤,٧٠ يوم	٧٥٧٥,٤	؟	٠,٩٢
الأرض	٩٣,٠	—	—	٣٦٥,٢٦ يوم	٧٩٢٦,٧	٢٣ س و٥٦ ق	١,٠٠
المريخ	١٤١,٧	٢٤٨	٣٥	١,٨٨ عام	٤٢١٥,٦	٢٤س و٣٧ ق	٠,١٥
المشتري	٤٨٣,٩	٦٠١	٣٦٦	١١,٨٦ عام	٨٨٦٩٨,٠	٩س و٥٠ ق	١٣١٥,٠
زحـل	٨٨٧,١	١٠٣٠	٧٤٤	٢٩,٤٦ عام	٧٥٠٦٠,٠	١٠س و١٤ ق	٧٣٦,٠
أورانوس	١٧٨٤	١٩٦٢	١٦٠٧	٨٤,٠١ عام	٣٠٨٧٨,٠	١٠س و ٤٥ ق	٦٢,٠
نبتون	٢٧٩٥,٥	٢٩١٢	٢٦٧٨	١٦٤,٧٩ عام	٢٧٧٠٠,٠	٨س و ١٥ ق	٦٥,٠
بلوتو	٣٦٧٥,٣	٤٦٩٠	٢٦٥٥	٢٤٨,٤٣ عام	٣٦٠٠,٠	؟	٠,٦

فالشمس هى أم لمجموعة من الكواكب السيارة تدور فى فلكها وتقع على بعد ٣٠ ألف سنة ضوئية من مركز المجرة ، وتستغرق نحو ٢٢٠ مليون سنة لتكمل دورة واحد فقط حولها ، والمجموعة الشمسية تضم تسع كواكب وتوابعها وعدد من المذنبات والكويكبات ، وينبعث من حافة قرص الشمس الساطعة ضوء هيدروجيلى، وتندفع منها شواظ من نار ، يبلغ امتداد بعض ألسنتها إلى أكثر من مائة ألف ميل ، والأرض مع تابعها القمر يمثلان مجموعة واحدة ينظر اليها على أنها كوكب مزدوج بدلا من كونهما كوكب وتابع ، ويبعد القمر عن أمه الأرض بمقدار ٢٣٩ ألف ميل تقريباً وهو خال من الحياة .

ولقد بدأ تكوين الأرض وفق أرجح آراء العلماء من تجمع كمية هائلة من السحب بصورة غير منتظمة ، وبدأت تتجمع حول نفسها فى شكل كروى بتأثير دورانها السريع حول نواتها بعيداً عن الشمس ، وعندما بلغت هذه المجموعة من السحب حجماً يماثل حجم الأرض الآن ، بدأت موادها تتفاعل وتنتج غازات أحاطت بها ، فكونت غلافها الغازى ، ولم تكن الحياة قد بدأت بعد لعدم توفر كامل مقوماتها .

ولقد استقرت الأرض فى دورانها حول محور ثابت وأصبح لها حرارة موزعة على مناطقها ، وأصبح الأكسوجين جزءاً من غلافها الغازى ، وانفردت بمقومات الحياة على اختلاف صورها بين الكواكب الأخرى .

ولقد كانت هناك كتلة قارية واحدة ذات بنية بركانية بازلتية على الأرجح تحيط بها المياه من كل جانب ، وكان يطلق عليها قارة بنجايا ، وبدأت هكذا منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت ، ولكن ظهرت بوادر تكسر هذه الكتلة ، وظهرت خطوط تكسرها وانفصالها عند المحيط الاطلسى الشمالى والهندى والأمريكتين وأفريقيا ، وظهرت قارتان عظيمتان هى لوراسيا فى الشمال وجندونا فى الجنوب يفصلهما بحر تاريخى قديم يسمى تثس وذلك منذ١٨٠ مليون سنة . وظلت تتباعد الكتل القارية منذ ١٣٥ مليون سنة ، وبدأ المحيط الهندى فى الظهور وكذلك الأطلسى الشمالى وتحركت كتلة الهند نحو اليابس اللوراسى واتسع بحر تثس ، وبدأت منذ ٦٥ مليون سنة ملامح القارات الحالية فى الظهور بعد أن تباعدت كتلها عن بعضها وغمرت المياه مابينها فانفصلت أمريكا الجنوبية عن أفريقيا تماماً ، وبدأت استراليا تنفصل عن القارة القطبية الجنوبية وظلت الكتل الأرضية فى التحرك متجهة الى شكلها المعاصر. وهكذا أصبح للأرض شكلها ونظامها ومميزاتها التى

تنفرد بها عن سائر الكواكب الأخرى ، وأصبح لها خصائص محدودة قد يوضحها الجدول السابق الذى يعكس خصائص المجموعة الشمسية .

أولاً : البيئة الطبيعية :

تتحدد البيئة الطبيعية بعدد هائل من المظاهر التى لادخل للإنسان فى وجودها أو استحداثها ، فيمكن القول بأن من مظاهر البيئة الطبيعية مثلاً الغابات الإستوائية أو السفانا أو الصحراء أو الجبال الالتوائية أو البراكين أو البحار والمحيطات ، ومن هنا كان الجغرافيون يطلقون على مناطق العالم تسميات فى أطر بيئية ، فيقولون البيئة الاستوائية (ولها عناصر فريدة بين مناخ ونبات وظروف مناسبة وغير مناسبة لوجود الأحياء) ، أو بيئة السفانا أو بيئة الصحارى الحارة أو الباردة وهكذا ، وهم هنا يحددون عدداً من الظروف الجغرافية التى تنفرد بها هذه المناطق دون غيرها ، ومن ثم تحدد ظروفها البيئية ، لكن هذا التحديد وحده لم يكن كافياً ، لأن هناك تداخلات هائلة بين حدود وعناصر هذه البيئات بحيث تظهر بيئات انتقالية بين بيئة وأخرى ، كما أن عناصر بيئة الغابات الاستوائية على سبيل المثال لاتتوفر على كل أجزاء خط الاستواء ، فهى على الماء غيرها على اليابس ، وهى عند مستوى سطح البحر غيرها على مناسيب اليابس الأعلى ، وهكذا ، لذلك لابد من البحث عن محددات البيئة الطبيعية حتى يمكن رسم حدودها .

محددات البيئة الطبيعية :

لو بحثنا فى العناصر أو المظاهر التى يمكن بها أن نحدد البيئة الطبيعية لكان لزاماً علينا أن يكون هذا التحديد من وجهة نظرنا نحن البشر ، بمعنى أن الادراك من قبل الإنسان يعتبر أحد محددات البيئة وعناصرها ، ولاشك أن عوامل بناء البيئة الطبيعية عديدة جداً ، بعضها محسوس وملموس كالهواء والأرض ، والكائنات الحية التى تزخر بها الحياة متضائلة فى الحجم إلى مادون الرؤية بالعين المجردة وتتعاظم فى العدد الى حد العجز عن حصرها ، ومن النبات ماهو ذو حجم مجهرى أو فى حجم عملاق ، منفرداً كان أم مبعثراً أو متجمعاً هائلاً فى غابة عملاقة ، ثم الحيوانات والبكتريا وجراثيم الأمراض والطفيليات ... وغيرها .

ان اصطلاح البيئة الطبيعية يستبعد العوامل الاجتماعية والنفسية رغم أنها على قدر كبير من الأهمية الى حد لايمكن تجاهلها معه . أننا نقترب من مفهوم

الجغرافيا الحيوية حينما نعرفها بأنها دراسة العلاقات الحيوية بين الإنسان باعتباره أحد أفراد المملكة الحيوانية ، ومجموع بيئته الطبيعية ، الحى منها وغير الحى ، لذلك فربما كان فى حديثنا عن البيئة الحضارية أو الثقافية مايكمل الصورة ويحدد الإطار لمفهوم البيئة مطلقاً . وعموماً يمكن أن نحدد مظاهر البيئة الطبيعية فى مجموعتين من العناصر هما العناصر البيئية الحية والعناصر البيئية الجامدة .

أما المجموعة الأولي فتضم كافة الأحياء بدءاً من البكتيريا والهوام ونهاية بالمملكة الحيوانية التى يتسيدها الإنسان ، وهى عناصر مؤثرة ، عاملة ومستعملة ، الا أن عملها أو دورها يختلف سلبا أو ايجاباً فى العناصر البيئية الجامدة ، فتحلل الصخر كيميائياً وتغيير أشكاله الجيومورفولوجية يعتمد أحياناً على تحليل الأحياء وتفاعل مادتها مع مادة الصخر مما يؤدى فى النهاية إلى مظهر تضاريسى مختلف ، ويلعب الهواء دوراً فى ذلك بالطبع وهكذا . أما الإنسان فهو عنصر كغيره من العناصر ولكنه فريد فى تأثيرة وتعامله مع العناصر الأخرى ، حتى أنه نجح بفضل تكوينه الذى خلقه الله عليه فى استحداث بيئات خاصة به .

أما المجموعة الثانية من العناصر فهى جامدة ، بمعنى أن لا حركة فيها يمكن أن نحسها أو نلمسها فى المدى الزمنى كما يدركه الإنسان : الجبال الرأسية ، والبحار ، والبراكين ، والعواصف والرمال وغيرها كثير كثير . ان المظاهر الطبيعية للبيئة تشمل باختصار العلاقات المكانية والمناخ والبنية والتضاريس والتربة والماء السطحى والجوفى والحياة النباتية والحيوانية براً وبحراً وجواً .

البيئة الطبيعية بهذا التحديد سيكون لها تأثير بعضه مباشر وبعضه غير مباشر ، فى أى جماعة حية Population من نبات أو حيوان أو إنسان . لهذا فإن لهذه البيئة تأثير ما بدرجة ما أيضاً ، يعطي استجابات Responses لأى كائن حى يعيش بين عناصر هذه البيئة ويتأثر بها ، أما حينما يمتلك العقل والإرادة ، ويسعى بطموح وبأى درجة من درجاته ، فى أى مرحلة من مراحل نموه نحو التنمية بكل شمولها ، فإنه يحاول أن يجد مخرجاً من سلطة تلك العناصر ، قد تنتهى به إلى العجز التام والهزيمة التى قد تعرضه للفناء ، وقد تعطيه تلاؤما أو تكيفاً Adaptation يحقق له وظيفة ما فى ظروف خاصة .

المجال البيئى لكوكب الأرض [الأيكوسفير] :

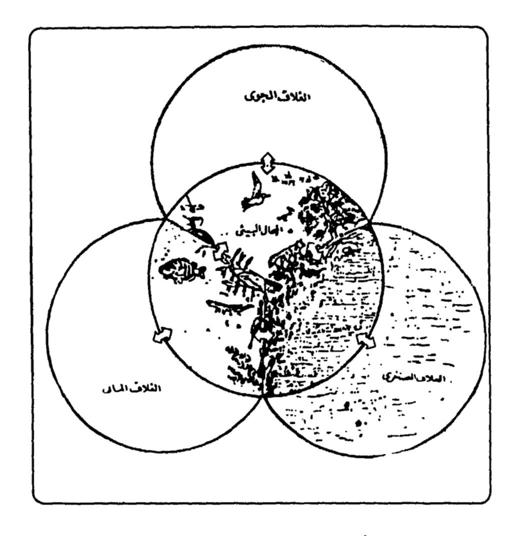
وهو المدى الذى يتميز ببعده عن الحرارة الشديدة و البرودة الشديدة التى تحول دون الحياة . وهو منطقة ضيقة نسبياً فى المسافة بين الأرض والكواكب التى تسبقها أو تليها فى الترتيب ، وكوكب الزهرة قريب من حدودها الداخلية ، أما المريخ فقريب من حافتها الخارجية ، والأول شديد الحرارة لقربه من الشمس ، والثانى شديد البرودة لبعده عنها ، وتبقى الأرض بينهما فى ظروف مقبولة للإنسان والنبات والحيوان والطيور والأسماك وسائر المخلوقات ، فلا حرارة شديدة ولا برودة شاملة ، مما أعطى أرضنا تلك الحياة الزاخرة بصنوف الأحياء وأنواعهم.

والمجال البيئى لا حدود له ، ولكن له خصائص ذات علاقة بالغلاف الهوائى والغلاف المائى والغلاف الصخرى ، وهى خصائص تتلاءم مع وجود الحياة المعروفة ، وتتوفر للأرض دون غيرها من سائر الكواكب الأخرى ، بوجود الغلاف الحيوى أو البيوسفير كجزء من المجال البيئى أو الإيكوسفير.

ومن الشكل التالى يسهل التعرف على المقصود بالمجال البيئى ، فهو المجال الذى تتداخل فيه عناصر الحياة الرئيسية (الماء والهواء والأرض) فالغلاف الجوى يتفاعل مع كل من الغلاف الصخرى والمائى تفاعلات من شأنها أن تخلق مجالات بيئية متباينة الحجم ، ومن العسير حقاً أن نفصل بين هذه المجالات التى تكون دائرة المجال البيئى الأوسع والتى تبدو بداخله مثل تلك التفاعلات ، فهناك علاقة بين الغلاف المائى والهوائى تهيىء الفرصة لأنواع من الحياة ، وبالمثل بين الغلاف الجوى والصخرى ، والغلاف المائى والصخرى ، ومن مجمل صور الحياة هذه يتكون المجال البيئى الذى يتفاعل بدوره مع هذه الأغلفة الثلاثة . وذلك فى إطار من الموقع الفلكى لكوكب الأرض من المجموعة الشمسية .

الغلاف الحيوى [البيوسفير] :

نستطيع أن ننظر إلى عالم الحياة ، أو الغلاف الحيوى Biosphere كنظام فريد مترابط رغم تنوعه الذى لاحد له ، وهذا التنوع لايمكن لأحد أن ينكره ، فالصحراء والغابة نوعان من المناطق مختلفان تماماً رغم أنه من الصعب تحديد حدود كل منهما بشكل قطعى ، غير أن الأنواع المختلفة الكثيرة للمجموعة البيولوجية التى تكون المجال الحيوى توضح وحدة المناطق وتفردها فى الخصائص الطبيعية تماماً ، فالحياة فى كل منطقة منظمة وقائمة على مبادىء وأسس ثابتة .



الغلاف أو المجال البيئى نتاج العناصر الرئيسية الكبرى
لكوكب الأرض (الهواء والماء واليابس)

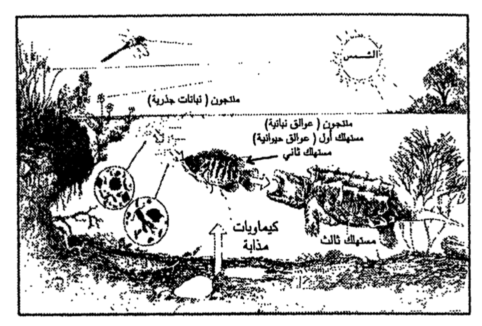
ونستطيع تبرير ذلك بأن كافة الأحياء ، إنما نعتمد أساساً على تحويل الطاقة المشعة من الشمس إلى طاقة كيميائية من المواد الايدروكربونية خلال عملية التمثيل أو التخليق أو البناء الضوئى القائم على مادة الكلوروفيل ، وتعد الطحالب الدقيقة الطافية فى المياه السطحية من الكائنات الحية الحاملة للكلوروفيل فى البحار حيث يخترقها ضوء الشمس ، ومن المرجح أن تكون هذه الطحالب ذات أهمية فى المياة العذبة أكثر من النباتات الثابتة فى المناطق الضحلة .

أما على اليابس فالنباتات المزدهرة والأعشاب والشجيرات والأشجار لها أهميتها البالغة ، فتلك الكائنات هى التى تقوم بعملية البناء الضوئى ويسميها علماء البيئة بالكائنات المنتجة أو المنتجون Producers ، أما الحيوانات التى تتغذى عليها بطريقة مباشرة فتمسى بالكائنات المستهلكة أو المستهلكون Consumers ، ومن يعيش منها مباشرة على النباتات تسمى بحيوانات الصناعة الرئيسية Key Industry Animals لأن بقية الأحياء تعتمد عليها ، كما تسمى أيضاً بالحيوانات المستهلكة ذات الترتيب الأول ، والتى بدورها يتغذى عليها حيوانات مستهلكة ذات ترتيب ثانٍ ... وهكذا .

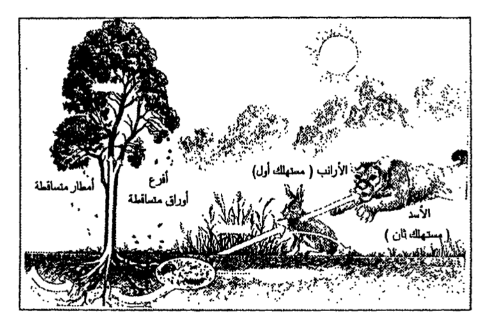
ان هذا الترتيب يؤدى إلى فكرة سلسلة الغذاء : العشب وحشرات العشب أو الجنادب والضفادع والصقور ، وهى فكرة مبسطة إلى حد كبير لمحاولة عمل رسم بيانى لمن يأكل من Who eats Qhom فى الجماعة البيولوجية ينجم عنه شبكة معقدة من الخطوط تسمى بنسيج الطعام . وسلاسل الطعام تحكم التوازن البيئى بين الآكل والمأكول وهى تختلف فى الغابة مثلا عنها فى المياه كما يوضحها الشكل .

وهناك العديد من علماء البيئة يضيفون نوع ثالث من الكائنات الحية يطلقون عليه اصطلاح المحلالات Decomposers ومنها البكتريا والفطريات وما فى مستواها والتى تساعد على التعفن والتحلل : أى تحلل أجسام الحيوانات والنباتات إلى تراب مما يوفر مركبات كيميائية يمكن استخدامها مرة أخرى مثل الكربون من ثانى أكسيد الكربون مثلا والذى يتحد بالأكسوجين من الماء خلال عملية البناء الضوئى والكيماويات الأخرى الضرورية عن طريق امتصاصها بالنباتات أو هضمها بالحيوانات .

ومعظم المادة النباتية لاتمر مطلقاً خلال النظام الحيوانى ، ذلك واضح تماماً بملاحظة الأوراق المتخلفة من أى غابة أو فى البرارى ولم يتناولها الحيوان كغذاء، فهى متخلفة من أشجارها وساقطة عنها ، وهو اقتصاد فى الوفرة كما يقال له مهمة اداء وظيفة الجماعة البيولوجية ، لأنه عندما يحدث اضطرابات فى توازن النظام



النظام الايكولوجى لبحيرة مياه عذبة (عن ميللر)



النظام الايكولوجى لغابة (عن ميللر)

فتتجرد الغابة مثلاً من أوراقها أو يزداد رعى البرارى بدرجة أكبر ، أو يزداد الصيد لنوع معين من الأسماك فى بحيرة من البحيرات ، فإن النتيجة حدوث كارثة لكل من النبات والحيوان (والإنسان أحياناً) وبصفة عامة فى كل عناصر الطبيعة (المناخ والتربة والمياه .. الخ) .

ثانياً : البيئة الإجتماعية :

المقصود بالبيئة الإجتماعية ذلك الاطار من العلاقات الذى يحدد استمرار حياة الجماعة ، وبطبيعة الحال لاينطبق مفهوم الجماعة هنا إلا على الأحياء الاجتماعية والتى أهمها وأعظمها شأناً هو الإنسان .

وطبيعى أن يكون هذا الإطار من العلاقات هو الأساس فى تنظيم أى جماعة من الجماعات سواء بين أفرادها بعضهم وبعض فى بيئة ما أو بين جماعات متباينة أو متشابهة كما وحضارة فى بيئات أو أماكن متباعدة ، ولاشك أن أنماط تلك العلاقات والتى تؤلف مايعرف بالنظم الاجتماعية هى مايمكن أن تتضمنه البيئة الإجتماعية .

ويختلف التفاعل فى درجاته بين أفراد كل جماعة أو مجموعة حسب المرحلة التى مرت بها بدءاً من الجماعات البدائية جامعة الغذاء إلى الجماعات المعاصرة التى تعيش عصر التكنولوجيا المعقدة . ولاشك أن هذا التفاعل هو الذى يحدد للأفراد واجباتهم السلوكية ومعتقداتهم فى كثير من الأحيان ، والتى تصبح كالتزامات قانونية لها صيغها الإنسانية التى تصبح كضمان لاستمرار وجود الجماعة وتأمين لحياة الفرد ودوره فيها .

وكما هو الحال لوجود معوقات ما بالنسبة للإنسان فى بيئته الطبيعية نجد هناك معوقات مماثلة تقف حجراً عثرة أمام استمرار بقاء الإنسان أو راحته فى بيئته الإجتماعية ، وهنا يكون لمفردات الكم الحضارى اللامادى للإنسان دور عظيم فى تحدد ماهية هذه المعوقات ودرجاتها ، وسنرى فيما بعد أنه كلما ازدادت مفردات الكم الحضارى المادى واللامادى للإنسان ، وكلما ازداد احاطه بديناميتها وتركيبها ، كلما كان أقدر على إزالة مثل تلك المعوقات .

ان هناك عشرات الأمثلة الصارخة التى تعكس مقدار العجز عن التلاؤم مع ظروف اجتماعية معينة ربما تفوق فى تأثيرها تأثير الظروف الطبيعية المحيطة ، فقد يعجز فرد عن التلاؤم أو التكيف مع جماعة انتقل إليها فى ظروف خاصة

تختلف فى تركيبها وسلوكها الاجتماعى تماماً مع جماعته الأصلية ، ولكنه ينجح فى ايجاد نوع من المعايشة أو التكيف مع ظرف البيئة الطبيعية الأصلية ، وقد يحدث العكس تماماً حينما ينجح فى دور إنسانى معين وسط جماعته ، ويعجز عن إدراك حقيقة البيئة الطبيعية التى يعيش فيها ، وما أقرب انسان العصر من هذه الحقيقة المؤلمة ، حينما نجده يعمل على تدميرها تدميراً رهيباً رغم علمه وايمانه بأن مايفعله فيه الخطر كله والموت بعينه لأفراد جماعته ، بل ولأفراد الجنس البشرى بأسره ، وإن كان على المدى الطويل .

ثالثاً : البيئة الحضارية :

فى محاولته لتعديل بيئته الطبيعية والاجتماعية خلال رحلة حياته الطويلة ، استطاع الإنسان أن يستحدث مفردات معينة أضيفت إلى مفردات البيئة الطبيعية لكى تساعده فى رحلة الحياة هذه ، إنه مخلوق كأى مخلوق آخر ولكنه يتميز بعقل لاتتميز به سائر الأحياء الأخرى لهذا كان يريد أن ينعم بظروف أفضل .. فصنع.. نقول صنع بمعنى استحدث أشياء عديدة فى البيئة ، صنع بيئة حضارية فأضافها إلى بيئته الطبيعية وإلى بيئته الإجتماعية ليكون هو الإنسان الذى عمر الأرض واخترق الأجواء ليغزو الكواكب الأخرى ، ويمكن أن تتحدد عناصر هذه البيئة الحضارية فى مجموعتين كبيرتين من مفردات الحضارة : مجموعة الكم الحضارى المادى ، ومجموعة الكم الحضارى اللامادى .

أما الكم المادى للبيئة الحضارية للانسان ، فيشتمل على كل ما استطاع الإنسان أن يصنعه أو يستحدثه ملموساً محسوساً مادياً ، يشتمل على المسكن بأنماطه وأشكاله ، بين البدائى مثل الكهوف ، مستتراً ببعض العشب ، أو ناطحات السحاب فى بلدان عديدة الآن ، أو ملبس بين ساتر للعورة فحسب ، أو زى افرنجى بدءاً من حذاء جيدالصنع إلى رباط العنق والقبعة ، ومع كل هذا يزين ذاته ونفسه بإسار تارة أو قرط تارة أخرى ، ريش مرة وخضاب متعددة الألوان والرائحة مرة أخرى ، كله جديد على البيئة الطبيعية .. ثم أضاف وصنع واستحدث وسائل للنقل: عربة تجر الدواب ، سيارة بالبخار ، طائرة ، مركبة فضائية ، قمر صناعى، حاسب آلى .... ، وكلها بأشكال وأنواع عديدة ، ثم أيضاً تلك الأدوات اليومية فى منزله وطريقه ومكان عمله ، أداة للشرب وآخر للطعام وثالث لكتبه ورابع لأوراقه وخامس لملابسه أو أدواته الرياضية . وهكذا . مفردات لاحصر لها،

مفردات تكون كما هائلا ورصيداً ضخماً من المستصنعات الدخيلة على البيئة الطبيعية .

أما الكم الحضارى اللامادى للبيئة الحضارية ، فهو فى ذات الانسان نفسه تجول به خواطره ، وتتحرك فى صدره ووجدانه مفرداته، فيعيش عقيدته وأخلاقه وتنطوى فى نفسه نوازع الخير والشر ، ويبقى هو الانسان ، ذلك العنصر المادى الغريزى المتميز فى تلك البيئةالطبيعية الزاخرة ، عقائد الانسان ، وعاداته وتقاليده، وأفكاره وثقافاته ، درجة تعليمه ومقدار طموحه .. حتى مصادر الاثارة الداخلية فى النفس البشرية تصبح واحداً من مفردات بيئة حضارته اللامادية .. إننا هنا بازاء كل ما يثير سلوك الفرد أو الجماعة ، ما تنطوى عليه نفسه من معتقدات وقيم وآداب وعادات وتقاليد تلقائية كانت أو مكتسبة ، ذاتية من موقع بيئته الطبيعية أو منقولة من بيئة أخرى ، وعلى يد جماعة أخرى وفكرها .

هذه هى البيئة الحضارية ومن قبلها درسنا البيئة الإجتماعية والبيئة الطبيعية، فأين موقع الإنسان من كل هذه البيئات ، وهى يمكن أن تكون مجموعة هذه البيئات بيئة الإنسان الموحدة الشاملة ؟ هى يمكن عزل بعضها عن البعض الآخر بعيداً عن تفاعلات هذا الآخر ؟ هل نستطيع أن نقول دعوا البيئة النباتية لعلماءالنبات والبيئة الحيوانية لعلماءالحيوان والبيئة الانسانية لعلماء الإنسان ؟ ان عضوية الانسان الخاصة و المميزة بين عناصر البيئة الطبيعية تؤكد أن العنصر البشرى هو سيد التغيير والتفاعل ، بل إن وجوده قد دفع بالعلماء فى التخصصات المختلفة إلى أن يسخروا علومهم وبحوثهم لرفاهيته وذلك عن طريق دراسة خصائص هذا الكائن الحى وخصائص الكائنات والعناصر الأخرى ، ولو لم يكن ذلك من أجل رفاهية الإنسان فمن أجل من إذن ؟ ومن أجل ماذا ؟ نعم ان مجموعة هذه البيئات هى بيئة الإنسان الموحدة الشاملة ، إنها الأرض بما عليها ومن عليها .

الإنسان كعنصر مميز من عناصر البيئة :

الإنسان كعنصر من عناصر البيئة يعتبر كائناً خاصاً له من المميزات ما يجعله أهلا لتلك العضوية الخاصة أو المميزة فى ذلك الخضم الهائل والحشد الكبير من العناصر المكونة للبيئة بكل اقسامها وأنواعها وبأى تعريف لها ، ولقد حكم على الانسان منذ خلقه الله سبحانه وتعالى بأن يكون مفكراً ، وذلك بعد أن زوده الخالق القدير بذلك الجهاز المحكم الغامض المعقد المسمى بالعقل ، ومادام كذلك فلابد أن

يفكر مادامت الحياة ، وهذا سر الغموض الباقى فى الكثير من عناصر الوجود بالنسبة لها .

إن الانسان ينفرد بمميزات خاصة تجعل منه عضواً مميزاً فى البيئة الطبيعية ، ويمكن أن نتصور تركيب هذا الإنسان كمثلث ، كل ضلع يمثل ضلعاً أساسياً من أضلاع تكوينه ، وبدونه لايصبح الإنسان إنساناً ، وعلى هذا يمكن القول بأن تكوين الإنسان يشمل :

١ – التكوين العضوى (أو البيولوجى)

٢ – التكوين النفسى (أو السيكولوجى)

٣ – التكوين البيئى (أو الإيكولوجى)

أولاً : التكوين العضوى :

يولد الإنسان ويقطع رحلة حياته ثم يموت كأى كائن حى له دورة حياة . الإنسان هنا لايملك من أمر هذه الدورة تعديل أو تغيير ، ويمكن أن نتصور الإنسان هنا وهو يمر بمرحلة تتحكم فيها غرائزه الى حد كبير كعضو فى المملكة الحيوانية له نفس مميزاتها فى هذا الجانب .

إن الإنسان خلال هذا التكوين يمر بعدد من المراحل لايستطيع لها تغييراً، كما أنها مراحل حتمية فى تتابعها ، ولقد صورها الحق تبارك وتعالى على نحو دقيق فى سورة المؤمنين على النحو التالى :

«ولقد خلقنا الإنسان من سلالة من طين ، ثم جعلناه نطفة فى قرار مكين ، ثم خلقنا النطفة علقة فخلقنا العلقة مضغة فخلقنا المضغة عظاما فكسونا العظام لحما ثم أنشأناه خلقا آخر ، فتبارك الله أحسن الخالقين ، ثم إنكم بعد ذلك لميتون» .

ثانياً : التكوين النفسى :

ان التكوين النفسى أو السيكولوجى تكوين قد ينفرد به الإنسان عن غيره من سائر الكائنات الحية الأخرى، وهو تكوين يستشعر فيه سعادة المشاعر أو مايعرف بالسعادة المعنوية ، وهى إحساس يختلف عن السعادة الحسية واللحظية التى كانت ترتبط أساسا بالتكوين العضوى ، لهذا كان للتكوين النفسى ارتباط وثيق بالهيئة المادية والمعنوية للانسان ، ولاشك أن هذا التكوين يساعد إلى حد كبير فى بناء

التركيب الايكولوجى أو مدى مايمكن أن يحققه فى بيئته من تفاعلات أو يجنيه من مكاسب.

ثالثاً : التكوين البيئى :

أما التكوين الثالث فيمكن أن نطلق عليه التكوين البيئى ، فمع نمو الإنسان وعن طريق ما اكتسبه من خبرة ومهارة وذكاء وملاحظة ، واستطاع أن يحقق ذاته وشخصيته عن طريق تكيفه مع بيئته الطبيعية والاجتماعية و الحضارية على حد سواء ، وفى هذا التكوين يحاول أن يوفق بين المرحليتين السابقتين من مراحل هذا التكوين وهما الغرائز والمشاعر ليكون مهيئاً من بعد للتوفيق بينهما وبين مصالحه الخاصة ومصالح مجتمعه من خلال عملية وجوده فى بيئة ما .

الأنماط البيئة للإنسان :

سنجعل من هذا الجزء من الدراسة مدخلاً مناسباً – أو سنحاول ذلك على الأقل – للفصل التالى من فصول هذا الكتاب – فلقد مر الإنسان بأحقاب زمنية توالت على أسلافه منذ آلاف السنين ، وكان للبيئة نفوذ عليه ما فى ذلك من شك ، خاصة فى المراحل الأولية على نحو ما سنرى ، ولكن ليس معنى هذا أن سلطان البيئة ظل سيد الإنسان على الدوام أو حتى خلال العصور الحديثة ، فالواقع أن الإنسان قد تعرض للعديد من الظروف التى استطاع أن يلائم بها نفسه فسيولوجياً وسيكولوجيا ، وكان ذلك بدرجات وفقاً للمعطيات الطبيعية من جهة ، ولامكانيات الإنسان وقدراته من جهة أخرى ، فسوف نجد من بين البيئات الأولية بيئة لها اليد الطولى فى حركة الإنسان ، وأخرى هى الأساس فى نمو الإنسان وثالثة لها القدرة على تغيير تركيب الإنسان فى مجتمعه ، بعضها شاع فيها العمل – أيا كانت صورته ، والأخرى للرجال فيها نصيب أكبر ، وثالثة للشباب من الرجال لهم فيها كل النصيب .. وهكذا ، إن هذا الجزء من الدراسة يحكى رحلة الإنسان وسط بيئاته زماناً ومكاناً ، فأين ذهب وأين أستقر وما مدى هذا الاستقرار .

أولاً : التغيرات البيئية المبكرة :

تختلف الجماعات البشرية فيما بينها اختلافا بيئيا من حيث الحجم والتنظيم ، وإن أبسط الجماعات هى التى يمكنها أن تعيش فى ظل اكتفاء ذاتى مطلق فى حدود جغرافيةلاتتجاوزها ، والجماعة الأكبر ستكون بالضرورة مختلفة إذ ستتشكل

من عدة جماعات بسيطة تصل إلى مايشبه التجمعات القبلية التى يمكن تمييزها بلغة مشتركة تسودها على اختلاف نظمها الخاصة ، ثم تأتى بعد ذلك الأمم وجماعات الأمم .

والجنس البشرى هو فى الأساس عبارة عن شبكة منتشرة من المجتمعات البسيطة والنظم الايكولوجية المتداخلة ، وبدون هذا الترابط لن يكون هناك جنس بشرى ، أو اى جنس آخر من الأحياء التى تعيش نفس النظام وذات العلاقة .

وتعتبر دراسة بيئة المجتمعات الأولية أساساً لدراسة الخلل البيئى الذى بدأ منذ فترات مبكرة من حياة الإنسان باختلال النظم الايكولوجية ، فاكتشاف النار وازالة الغابات واستئناس الحيوان ، كل هذه أمثلة لتغير النظم البيئية بصرف النظر عن مردود هذه الأمور المفيدة والهامة . ولكن لمن هى مفيدة ولمن هى هامة؟ ، اذا كان لمجموع النظام البيئى الأشمل فليس ذلك صحيحاً كما سنرى ، وإن كان للنظام الحياتى الإنسانى المؤقت فهذا صحيح تماماً إن كان بشكل نسبى.

ونستطيع اعتبار الإنسان أهم كائن حى فى المحيط البيولوجى ، فقد استطاع بفضل قدراته العقلية أن يكيف النظم الايكولوجية لصالحه منذ القديم ، فقد حرر نفسه من الاعتماد على موطنه الأصلى منذ أوائل عصر البليوستوسين ، وقد ساعده نقص تخصصه الفسيولوجى (خصوصاً فيما يتعلق بطعامه من النباتات ، واللحوم ، وكذلك حاجاته إلى الحضارة والتكنولوجيا) ، على اكتشاف معظم أجزاء الكرة الأرضية مترجلا منذ عصور مبكرة .

ويعتبر التحول الذى أحدثه الإنسان على سطح الأرض – كما يقول ويلكنسون– قد بدأ بالفعل منذ غير الانسان من موطنه ، هذا التغير الذى بدأ محدوداً للغاية ، لكنه عندما تعلم كيف يشعل النار ، ثم خلال العصر الحجرى القديم والحديث عندما استأنس الحيوان والنبات ، استطاع أن يحدث تعديلا نسبياً فى النظام الايكولوجى العالمى ، وتبلورت هذه التعديلات فى النهاية لتشكل البيئات المناسبة لانتشاره من مواطن الحضارات الأولى فى الهند ومصر والصين ، ومنذ نشأة هذه الحضارات المبكرة بدأ التغيير فى المحيط البيولوجى بتأثير الإنسان بدرجة سريعة رغم اختلاف هذا التغيير فى درجاته من مكان إلى آخر ، كما كان يتوقف أحياناً خلال عصور الظلام عندما كانت رغبته فى التجارب والابتكارات البيئية تتوقف مؤقتاً .. وكان هذا وحده كافياً لاستقرار النظم بدرجة كبيرة رغم حدوث بعض هذه التغييرات ، وينبغى أن يكون واضحاً أن عصرنا الحالى الذى

يتميز بتزايد معدل الابتكارات التكنولوجية بسرعة شديدة إن هو إلا نذير شؤم بتغيير الثبات فى النظم البيئية .

ويعد تأثير استخدام النيران الذى جاء فى مرحلة متأخرة من مراحل التطور الحضارى للانسان ، وفى أعقاب تنمية قدراته على صنع أدواته واكتساب نماذج الكلام والمقدرة اللغوية البدائية ، قد جاء منذ مايقرب من ٥٠٠٠٠٠ سنة وربما ٧٠٠٠٠٠ سنة أى فى نهايات عصر البليوستوسين ، ومن المؤكد عجز الإنسان آنذاك على السيطرة على النيران وعجز أيضا عن استحداثها ، ولكنه نجح إلى حد ما فى الاحتفاظ بها مشتعلة لمدة طويلة بتوجيهها على جذور النباتات لتبقى مشتعلة ببطء تحت سطح الأرض (!!) ولعدة أيام .

وعندما عرف الانسان كيف يشعل النيران ويسيطر عليها ، تغيرت حياته اليومية الروتينية ، وساعد ذلك على تحسين طريقة الصيد والمطاردة ، وتشكيل الأدوات والاسلحة ، كما ساعد ذلك على حركة الإنسان بحرية أكبر فى المناخات الباردة واعطاه نوعاً من الحماية من الحيوانات المفترسة ، والأهم من كل هذا أنه أصبح يمارس الطهى فتعلم سلسلة من الأطعمة وعرف المواد البروتينية النباتية والنشوية الممكن هضمها بسهولة بعد اعدادها بالتسخين .

وكان الإنسان فى هذه المجتمعات الأولية كلما زادت خبرته فى التعامل مع النيران واستخدامها كلما زادت قدرته على تغيير النظم البيئية من خلال تغيير البيئة البيولوجية ، وكثيراً ما وجد صعوبة فى إخماد النيران ، ويذكر ستيوارت (Stewart) أن سكان استراليا الأصليين الذين ما زالوا حتى اليوم يهجرون موطنهم الأصلى إلى المعسكرات الحديثة ، يتركون النيران غير مخمدة عندما يتحركون وبالتالى تتسرب وتحرق الأعشاب وأحياناً تمتد لمساحات شاسعة .

وحتى قبل أن يبتكر الانسان النار ، لابد أنه قد وجهها لاجتثاث الأعشاب التى كانت تعوق بحثه عن الحيوان لمطاردته ، ثم استغلها فى قتل الحيوان وجعلها وسيلة مبكرة لجمع البذور الغنية بالبروتين بعد حرق اعشابها ، ويقول سور وستيوارت ودويلمير أن النار كانت أول طاقة عظمى استخدمها الإنسان فى تعديل بيئته وتغييرها .

إلا أن الفاعلية الكاملة للنيران كأداة تستخدم فى تشكيل النظم الايكولوجية ، تختلف طبقاً لشدتها وتكرار حدوثها وطبيعة البيئة التى تشتعل فيها ، وقد تكون هناك أيضاً اختلافات فيما يختص بكفاءة النار التى تشتعل ذاتياً والنار التى يشعلها

الإنسان ، فالاولى إما تحدث بفعل البرق أو النشاط البركانى أو الاشتعال لأسباب طبيعية أخرى ، وهذه تلعب دوراً هاماً فى تشكيل تركيب النظم الايكولوجية وهى عموماً استثناء وليس قاعدة خصوصاً لو علمنا أن معظم النيران التى تشتعل بواسطة البرق عادة ما تكون مصحوبة بسقوط الامطار بحيث تستطيع أن تخمدها بسرعة ، مما يقلل من تأثيرها فى تغيير تراكيب النظم الايكولوجية ، أما الثانية فهى النيران الهائلة التى تؤثر بحدة فى هذه النظم بفعل الإنسان ، وهى تختلف فى أنواعها ، فأحياناً تشعل النيران التى تصل درجة حرارتها إلى أكثر من ألف درجة مئوية فى أفريقيا للقضاء على الأشجار والأعشاب ، وتخلف وراءها أرضاً قاحلة وتلفاً فى التركيب العضوى للتربة ، وهناك نيران تزيد درجة حرارتها عن ذلك خصوصاً اذا كان الحريق ضد اتجاه الرياح السائدة ، وهناك نيران لاتصل إلى هذا الحد الخطير وتكون مخصصة فقط لازالة بعض النباتات والأعشاب والمادة العضوية الميتة ولاتزيد درجة حرارتها على ٧٠٠ درجة مئوية ، ومن ثم لاتؤثر فى الاشجار ، خصوصاً تلك المقاومة للنيران ، ولكنها قد تعوق نمو أجزاء النباتات الموجودة تحت سطح الأرض مما يسمح بوجود غابات مكشوفة ، فيها تكتسب النباتات العشبية بجذورها المحمية مزايا هامة فى الطبقة الأرضية ومصحوبة بتعديلات مهمة فى حيوانات المنطقة ، ثم – وبالتدريج أحياناً – قد تختفى هذه الغابات مع مرور الزمن وتخلو الأرض من الغطاء الشجرى وتسود الأعشاب محل الغابة ، ويحدث تبدل فى مظاهر التربة ونماذج الطاقة والعناصر الكيميائية ، ويختلف تبعاً لذلك السكان الذين يعيشون عليها .

ويؤدى الاشتعال المتكرر للنيران الى تغيير النظم البيئية بدرجة ملحوظة فى اى مناخ جاف موسمى ، فى حين يضيف النمو الجديد فى كل موسم مطير مادة وقود سريعة الاشتعال ، ولكن ذلك ربما لايسود الا فى المناطق السهلية التى تسمح بحركة الرياح وانتقال النيران ، وتعتبر الأراضى المنبسطة الجافة الموسمية خصوصاً مناطق الاستبس فى الجهات المعتدلة وفى مناطق السافانا المدارية من أهم مناطق النيران فى العالم ، وغالباً مايكون اختلاف الحدود بين نطاقات السفانا ونطاقات الاستبس هو الظاهرة المميزة لتدخل الانسان .

وتتطابق حدود السفانا والاستبس مع حدود التلال فى حالات كثيرة ، وهذا يؤكد أن وجود الأعشاب فى المناطق السهلية فى مقابل نمو الغابات فى المناطق الوعرة يفسره أن أنواع الغابات قد أزيلت من تلك السهول نتيجة لتكرار اشعال

النيران فيها والتى لم تؤثر فى الاقاليم التلالية المجاورة لدرجة كبيرة ، وهناك آراء كثيرة تؤيد هذا الاتجاه فى الأونة الأخيرة .

ان مراحل الانتقال البيئى للانسان ، انما تؤكد على انه الكائن الحى الوحيد الذى سعى بإصرار على تغيير موطنه ونظمه وانماط معيشته وانماط غذائه وملبسه ومسكنه ... وهى أمور تؤكد محاولة تطويع المظاهر البيئية المتاحة لرغباته الشخصية دونما نظر الى الشخصيات الحية الأخرى ومحيطاتها الحيوية كالنبات فى تربته والمياه فى مجاريها والحيوانات فى مراتعها والهواء يحيط بكل هذا من حولها ، من هنا كان هو ذاته القادر على إحداث أنسب المعالجات للموقف الخطير الذى ينحدر اليه باستمرار تغييره للنظم البيئية .

واذا كانت النيران قد أحدثت بدايات التغير فى النظم البيئية بما أحدثته من تغير فى المحيط البيولوجى ، فإن هذا التغير فى ذلك المحيط بالذات ، قد ترتبت عليه متاعب واجهادات بيئية عنيفة ، لأن مردود هذا المجال للنظام الايكولوجى العالمى الشامل قد تغير بالزيادة فى بعض مكوناته والنقص فى مكونات أخرى ، وربما كان دور الإنسان فى التغيير قد بدأ حتى قبل التعامل مع النيران ، فهناك من يقولون بأن ذلك إنما قد بدأ منذ مليونين من السنوات ، ولكن كان دور الإنسان فى التغيير غير محسوس لضئالة اعداد الانسان ، وكانت مصادر الطاقة أولية ومحدودة وتعتمد أساساً على عضلاته ، ويكفى أن نذكر أن ٩٠ ٪ من مجموع سكان العالم الذين وطئت أقدامهم سطح الأرض منذ خلقهم الله حتى الآن ، كانوا جمّاع وصيادين بدائيين ، وأن ٦ ٪ منهم فقط عاشت على الزراعة ، أما النسبة المحدودة الباقية فقد عاشت على الصناعة ولازال أفرادها يقودون المركبة الارضية نحو المأساة التى نعيشها فقط منذ مائة سنة بداية الاضطراب البيئى الشامل .

كذلك يتبقى أن نقرر أن ٩٩ ٪ من مجموع وقت الإنسان الذى قضاه على سطح الأرض قد خصصه للجمع والصيد من أجل البقاء فى بيئه أولية بسيطة ، فلم يكن لديه من شاغل أومشكلة ، الا البقاء والبقاء فقط .

ولقد عاش الإنسان بلا مخالب ولا أنياب ولم يكن بسرعة الحيوان ، ولكنه تضاعف عن طريق ثلاث تلاؤمات حضارية كبرى هى :

١ - استخدام أدوات الصيد والجمع وتجهيز الطعام واستخدام النيران وتوفير ما يستر به جسده من ملبس كما سنرى فى المرحلة التالية .

٢ – التمكن من الحياة فى بيئة عدائية مع أفراد جنسه من خلال نظم اجتماعية موثرة وبيئة طبيعية ناصبها العداء بوجوده ككائن حى مفكر.

٣ – استخدام اللغة لرفع كفاءة التعاون مع الغير ، وليعبر بها جسور المعرفة للوصول الى تجارب الآخرين ونقل تجاربه اليهم من أجل البقاء وبوضوح شديد ، وكانت معظم عناصر هذه المعرفة بيئية ككيفية الحصول على المياه فى مناطق نادرة كالصحارى مثلا ، أو كيفية تحديد مناطق النباتات المفيدة والحيوانات اللازمة لحياته .

وبصرف النظر عن الزمان والمكان اللذين ظهر فيهما الانسان ، فقد عبر بعد نشأته على سطح الأرض الى جهات مختلفة من العالم ، فتيسر له الانتقال إلى الأمريكيتين ، وكان الانسان فى هذه المرحلة محدود الفاعلية والتأثير فى البيئة البرية المحيطة به ، وذلك باستثناء ما أعقب اكتشافه النار وما سببته من دمار ، كما سبق القول ، بالاضافة إلى قدر محدود من الآثار التى تخلفت عن حصاده لبعض أنواع النباتات أو صيده للحيوانات التى كان ينتقيها عن قصد بمهارة عالية.

وكان الإنسان فى المرحلة الأولية لجمع الغذاء شديد الاعتماد على موارد الطبيعة من حوله ، شديد التعرض لتقلبات البيئة المحيطة به ، ويمكن حصر أهم الخصائص المميزة للانسان فى هذه المرحلة فيمايلى :

١ – أنها خصائص غير مؤكدة وتستند فى معظمها إلى الحدس والتخمين .

٢ – الاعدادا الكامنة والكثافة العامة لهؤلاء السكان كانت منخفضة للغاية.

٣ – تتمثل التجمعات البشرية فى عائلات مبعثرة وصغيرة العدد .

٤ – تعتمد على اقتصاد غذائى يومى يتوقف على نشاط الجماعة وقوتها .

٥ – تفتقر إلى مستوى غذائى معقول أو متنوع .

ثانياً : مرحلة التخصص فى جمع الغذاء والصيد :

ويمكن أن نتصور مزامنة هذه الفترة مع فترات العصور الحجرية الحديثة والوسطى من مراحل التطور البشرى المعروفة ، ولقد نمت فى هذه الفترة قدرة الإنسان على الاختراع ، فظهرت جماعات متعددة ، ربما فى استقلال تام كل عن

الأخرى ، واستطاعت أن تمدنا بأدوات فنية ضرورية لاستغلال البيئة ، وأصبح من الممكن في هذه المرحلة مطاردة الحيوانات الضخمة وذلك بفضل وجود الأسلحة المناسبة وأساليب الصيد التي أعمل فيها الإنسان آنذاك عقله وفكره .

وربما طرأ تقدم ملحوظ على مستوى حياة السكان عندما تزايدت الموارد الاقتصادية الطبيعية المتاحة لهم رغم أن حياتهم ظلت في معظمها حياة انتقال وترحال بين المناطق التي تجود بالمياه أو التي تزخر بالعشب .

وصنع الإنسان في هذه المرحلة أدواته من الصخر والجلود والعظام والاصداف والاخشاب وموارد بنائية أخرى ، ويمكن أن نستنبط الصورة العامة لحياة السكان وخصائصهم الديموجرافية في هذه المرحلة على النحو التالي :

١ – ارتفاع معدلات الوفاة ارتفاعاً كبيراً لعدم توفر الأمن الغذائي .

٢ – انخفاض متوسط الأجل المتوقع للانسان عند مولده ربما إلى أقل من خمس وعشرين عاماً .

٣ – تفشي الأمراض الوبائية نظراً لانتشار طرق العدوى والطفيليات بالاضافة إلى سوء التغذية .

٤ – حدوث حروب محدودة كأمر ثانوي يحدث على فترات متباعدة لانعدام الفائض الاقتصادي أو للعجز في بعض الموارد الأساسية .

٥ – ارتفاع نسبة المواليد كاستراتيجية لازمة لبقاء الإنسان .

٦ – النمط الاقتصادي السائد هو مطاردة سلالة حيوانية معينة ليعتمد عليها في الغذاء والكساء والسلاح والأدوات والقطع الفنية المصاحبة لحياتهم.

٧ – ظهور مجتمعات أكبر حجماً من سابقتها وأكثر تعقيداً فظهرت القرى المزدحمة في بعض المناطق (كاليفورنيا الساحلية ، وكولومبيا البريطانية) .

٨ – ظهور مبدأ تقسيم العمل بين الجنسين ووجود تقسيم طبقي بين السكان.

٩ – بحكم زيادة السكان النسبية وقدرتهم على الحوار ومع توفر الوسائل الفنية استطاع أن يؤثر الانسان في البيئة المحيطة تأثيراً واضحاً .

١٠ - ظهور الفلاحين شبه المستقرين والرعاة المتجولين وما ارتبط بذلك من تباين فى الأنماط الاقتصادية السائدة خاصة فى نهاية هذه المرحلة .

ثالثاً : مرحلة احتراف الزراعة :

المقصود هنا الزراعة العشائرية التى بدأت فى زمان ومكان لم يجمع العلماء بعد على تحديده ، وتعتبر الزراعة أهم حدث على الاطلاق فى تاريخ تقدم البشرية ، ويعتبر احترافها من أخطر الاحداث التى مرت بالبشرية على الاطلاق ، ويرجع احتراف الزراعة ربما إلى مايتراوح بين عشرة آلاف وخمسة عشر ألف عام على الأقل فى العالم القديم ، كذلك إلى فترة أقل من هذه (ربما نصفها) فى الامريكتين ، بذلك يكون الانسان قد توصل إلى القدرة على تصنيع موارده الغذائية ، وزراعة المادة الخام اللازمة للكساء والمأوى وأدوات الحياة اليومية ، بالإضافة إلى قائمة طويلة من المنتجات الأخرى .

ولقد صاحب ذلك استئناس الحيوان ، وتوسعت قاعدة الاستقرار وتحسين وتنمية الموارد الغذائية ، وازدهرت فى موقعين مستقلين هما جنوب آسيا وأمريكا الإستوائية ، ولقد كانت أساليب الزراعة فى مجموعها بدائية أول الأمر ، وما لبثت أن انتشرت بسرعة من هذين المركزين حين شملت العالم القديم باستثناء جنوب أفريقيا تقريباً ، حيث لم يكن ثمة ما يواجه الزراعة من عقبات ، ثم ما لبث أن انتشرت فى العالم الجديد .

وكانت الوفرة المتزايدة فى السلع المادية وتنوعها والذى صاحب الثورة الزراعية بداية للتقسيم الوظيفى داخل هياكل المجتمعات السكانية المستقرة آنذاك ، فظهرت حدة التباين والاختلاف بين الوظائف الاقتصادية لكل من الذكور والاناث، وظهرت بوادر التبادل التجارى المنظم وأصبحت أهم سمات التركيب السكانى خلال هذه المرحلة على النحو التالى :

١ - تقدم ملموس فى المستوى الغذائى للسكان بسبب الوفرة والتنوع .

٢ - زيادة سكانية واضحة انعكست على الأعداد المطلقة وعلى الكثافة .

٣ - زيادة انتشار السكان واحتلال مساحات أكبر من البيئة .

٤ - غلبة سمة الاستقرار وهو أمر بديهى يرتبط بالاقتصاد الزراعى عادة .

٥ – تغير الكثير من المظاهر النباتية و الحيوانية التى كانت سائدة بشكل مقصود.

وهكذا كان لابد أن تحدث تغييرات بيئية هائلة صاحبت مثل تلك الملامح الديموجرافية ، فوقعت التربة تحت تأثير تغيرات جوهرية ، ووجدت مناطق سادت فيها أنواع من الاقتصاد الذى يجمع بين جمع الغذاء بالاسلوب البدائى المدمر والزراعة ، مثل ذلك حدث فى شرق الولايات المتحدة حيث أبى السكان الأصليون التخلى عن مطاردة الحيوان فى سبيل استخدام الفأس والزراعة .

وبعد فترة وجيزة من ادخال الزراعة الى العالم القديم ظهرت حرفة الرعى ربما فى جنوب غرب آسيا التى يظن أنها كانت أحد المواطن الأصلية للزراعة ، واعتمد الرعاة فى حياتهم على لحوم وألبان الماعز والماشية والأغنام ، وفى مرحلة متأخرة على الخيل والبغال والحمير والابل ، واعتمدت حياتهم على مايذبحون من هذه القطعان ، ومع وجود هذه الجماعات الميالة إلى الترحل والانتقال فقد انتزعت الأراضى الزراعية حسبما تريد ومن أى جماعة مستقرة ، وكانت فى بعض الأحيان تخضعهم وتستعبدهم ، أو تتجاوز وتتعاون وتتبادل المنافع معهم ، وبذلك أصبح من الممكن تمييز عدة صور من التعاون البشرى قامت بين السكان الرحل والزراع فى كل من شمال أفريقيا والسودان وجزء كبير من افريقيا وجنوب غرب آسيا .

ولقد تمكنت الثورة الزراعية من تفجير الامكانيات الفكرية للعقل الانسانى والمجتمع البشرى كله ، ونتج عن هذا ازدهار مفاجىء لهذه المنابع الفكرية ، وتتابع الافكار ، بحيث تبعث كل فكرة أو أداة أو أسلوب فنى فكرة أو أداة أو أسلوب فنى آخر . وبعد أن تم للزراعة هذا الانتشار بدأت بعض الاتحادات تقوم بين الجماعات المحلية ربما لدرء الاخطار التى كانت تهدد أمنهم واستقرارهم .

وكانت الوحدات السياسية القائمة على القوة العسكرية تعتمد فى قيامها على الروابط القرابية فشملت مساحات واسعة من المناطق المأهولة بالسكان وان كانت تفتقر إلى التنظيم ، ولقد أدى ظهورها إلى وجود نوع من المراكز السكنية تمثلت في القرى الكبيرة نوعاً ونويات المدن ، وإلى استعمار واستزراع مزيد من الأراضى، وبدأ التخصص الانتاجى والتبادل السلعى فى الوضوح والانتشار ، وانقسم المجتمع الى طبقات بحيث ظهرت فيه الطبقة الخاصة من الحكام والمحاربين والكهنة وهكذا ، وعموماً يمكن القول أن هذه المرحلة الخطيرة كانت

من أهم المراحل التى عملت على تغيير الكثيرمن المظاهر البيئية الطبيعية ، وبقدر ما كانت خيراً على الانسان ، كانت دماراً لأجزاء من البيئة الطبيعية الشاملة .

رابعاً : مرحلة الحضارات المتقدمة :

والحضارات هنا هى الحضارات الريفية والحضرية ، فقد أقيمت الولايات الحضرية الأولى فى المنطقة المحصورة بين وادى النيل ونهر السند ربما منذ حوالى ستة آلاف سنة ، وما لبثت أن انتشرت كنظام اقتصادى واجتماعى متماسك نحو الشمال الشرقى فى وسط آسيا والصين وكوريا واليابان ، وفى اتجاه الجنوب الشرقى حيث بلغ معظم أجزاء الهند وسيلان ، أما فى الغرب فقد كان لروح المغامرة التى تميزت بها الجماعات الفينيقية واليونانية والرومانية أثرها فى بدء الحياة الحضرية فى كل أنحاء حوض البحر المتوسط فشمال غرب أوربا ، أما فى العالم الجديد ، فقد نبعت الثقافات الحضرية فى وسط وجنوب المكسيك وأجزاء من جواتيمالا والسلفادور وهندوراس .

ولقد صاحب ظهور مثل هذه الحضارات تدعيم لسلطانَ الحكم أكثر من ذى قبل ، ووجد التقدم التكنولوجى أكبر حافز لانتشاره وبالذات فى مجال استخدام الأدوات المعدنية وظهور الكتابة ؛ وهو الأمر الذى جعل تراث الخبرة الانسانية فى صورة بقيت على مر العصور ، ولولا ذلك ماتطورت الآداب والفنون والعلوم ولا انتشرت المعارف ، ثم كانت عملية التعليم والومضات الأولى الباهتة للأساليب العلمية وتطوير وسائل النقل والمواصلات .

أما مظاهر هذه المجتمعات الحضرية ، فقد تراوحت بين المدينة الدولة والامبراطورية الكبيرة ، وفى كل الأحوال تميزت بأمان شامل وكفاية اقتصادية مما جعل كثافة السكان فيها أكبر من أى وقت سابق ، وعموماً يمكن ايجاز أهم ملامح هذه المرحلة فيمايلى :

١ – تزايد سكانى واضح .

٢ – ارتفاع متوسط العمر المتوقع عند الميلاد .

٣ – كثافة سكانية عالية فى مناطق الريف والحضر على السواء .

٤ – انتشار التجارة المنظمة مما ساهم فى تقدم المستوى الغذائى .

٥ – انتشار استخدام المعادن والاخشاب وتصنيعها بدرجة عالية من الجودة والكفاءة .

٦ – انتشار التعليم وحوافز الابتكار والاختراع .

٧ – وضوح التقسيم الطبقى والمهنى .

٨ – تحسن مستوى الكساء والرعاية الطبية وانخفاض نسبة الوفيات .

٩ – اختلاط الشعوب من جراء التجارة والهجرة والحروب فتنوعت أجناس ولغات وعقائد المجتمعات .

١٠ – استقلال رؤوس الأموال التى توفرت بسبب الازدهار الشامل للنظم الاقتصادية وذلك فى مجال الاستزراع والتصنيع والتجارة والنقل .

١١ – تعثر نمو قدرات اقتصاد هذه الحضارات لاعتمادها على رأس المال المستأجر Rent-Capitalist فاستسلمت للركود قروناً طويلة لاحقة وانتكست أو اضمحلت أحياناً .

خامساً : مرحلة مدنية الغرب :

لقد نمت الانظمة الأربعة السابقة نمواً هادئاً استغرق آلاف السنين ، واستطاعت أن تقدم توازناً منطقياً ومستمراً عن طريق التفاعل مع البيئة ، فقد تطورت بطريقة أخرى ، إذ نشأت هذه المرحلة فى ظل تقدم تكنولوجى يفوق كل ما سبقه خاصة فى شمال غرب أوربا وذلك خلال الخمسمائة سنة الماضية .

حملت كل من هولندا وفرنسا وبلجيكا وانجلترا وشمال ايطاليا بذور تطور هذه المرحلة ، والغريب هنا أن هذه المناطق تميزت بنقص مواردها الطبيعية المميزة الى حد ما ، الا أنها استطاعت أن تمتلك القدرة على امتصاص دروس الحضارة الرومانية ، وتمكنت من اثراء فنونها الزراعية والصناعية الى حد كبير .

وبحلول القرن الثالث عشر ، كان من الممكن الوقوف على بعض التطورات التى شملت النمو التدريجى لحياة المدن والتجارة والعمليات الصناعية الأكثر تعقيداً والمستحدثة ، كما برزت نويات الفكر الجمالى الانسانى بشكل لم يتوفر من قبل .

وفى خلال القرن الخامس عشر كانت الرأسمالية الانتاجية تؤكد وجودها بشكل حاد ، واندفعت فى حرص شديد نحو الكسب وحب الاستطلاع والميول العدوانية ونحو التغلغل فى العالم اللا أوربى ، فاندفع المغامرون والتجار

والمستكشفون لآفاق بعيدة عن أوربا ، فاتجهوا الى موانىءالأطلسى والبحر المتوسط، واستغلت الأموال فى التجارة والتصنيع بدلا من اقتصارها على مشاريع الزراعة .

ولقد كان نتاج ذلك وثمرته ما جناه العالم كله من اكتشاف قارات جديدة ، فتلك مرحلة الكشوف الجغرافية فى الواقع ، وكان من نتاج ذلك اضطراد الصناعة فى أوربا الغربية وما صاحبها من تطور اجتماعى وثقافى وسكانى بشكل عام ، وتولدت الافكار العلمية والتنولوجية الجديدة ، وبرزت قيم ثقافية وصور للنظم الاجتماعية و النقابية ، وأعطى كل ذلك أملا لحياة أفضل . وما لبث أن انتقلت كل المظاهر المصاحبة لما طبعت به أوربا فى تلك المرحلة الى العالم اللا أوربى عن طريق الهجرة والغزو والتبشير ، فتم إخضاع معظم أجزاء العالم الأخرى لسلطان أوربا الاقتصادى ، وأصبح من اليسير تماماً فرض النفوذ السياسى المباشر عليها ، فزحفت الأفكار وأساليب الحياة الأوربية وخبرتها الى الخارج ، مما حفز بقية العالم الى مطامع متكافئة مع تلك المنقولة إليهم .

لقد كانت عملية الاستغلال الهدمى لمساحات شاسعة من التربة ومصادر المعادن والغابات والثروات البحرية فى المناطق المستعمرة نتيجة مباشرة أخرى لهذا التوسع الأوربى ، وزاد من تعقيد هذا المبدأ الهدمى ، ما نقله الأوربيون إلى السكان المحليين من نمط الحياة التى لقنوا كيف يحبونها أو يتأقلموا معها .

سادساً : مرحلة الزيادة السكانية الأوربية الهائلة :

فى الوقت الذى كانت فيه أوربا الغربية تضع بصماتها على شتى بقاع العالم الخارجى ، كانت هناك وفى داخل هذه القارة تطورات سكانية مذهلة ، وكان لها تأثير لايقل عن الآثار التى جاء بها الزحف الأوربى الى خارج أوربا .

لقد صحب ازدهار القارة الأوربية زيادة هائلة فى حجم سكانها ، وظهرت تباينات واضحة على خريطة كثافة السكان فى أوربا بسبب نزوحهم بالجملة الى المدن الأوربية أو الأراضى خارج قارتهم ، فتركزت الزيادة السكانية فى المدن وفاقت كل سابقتها خلال مراحل التطور الحضرى حجماً وعدداً وتشابكاً فى الوظائف وتلاحماً لها ، فتراجعت الصناعات الأولية ، وتغيرهيكل العمالة والطاقة والنقل والتجارة ، وقطعت شوطاً فى التعليم ومحو الأمية ، وحلت مرحلة تميزت برخاء واضح صاحبه تبلور فى الكيانات الطبقية .

ولقد كان من أهم نتائج هذه المرحلة التى تميزت بتقدم علمى كبير فى المجالين الصناعى والزراعى ، أن تطورت وسائل مكافحة الموت وأمكن السيطرة على مسببات هذه الظاهرة ، فهبطت نسبة الوفيات بشكل ملحوظ فى فترة ما خلال القرن الثامن عشر بسبب تحسن المستوى الغذائى وتحسن فى الرعاية للطفولة والأمومة ، وتقدم فى الامصال والمضادات الحيوية ، وتقدم فى المواصلات ، وبداية لنظم المستشفيات المتقدمة والحديثة ، وأعطى كل ذلك قيمة لحياة الفرد .

ومع ثبات معدلات المواليد على ماهو عليه من زيادة ، مع هبوط فى معدلات الوفيات ، قفزت اعداد السكان بشكل واضح لحدوث هوة بين أعداد المواليد وأعداد الوفيات ، فتمكنت أوربا من تحقيق نمو سريع وضخم رغم الهجرة الواسعة والحروب التى كثيراً ما استعرت فى مناطق متناثرة من أوربا.

ولقد نجحت أوربا فى تصدير أساليب ونظم مكافحة الموت خارج أوربا ، ولكن الفرق بينهما وبين من استورد هذه الأساليب ، أن المناطق الأخيرة لم تكن قد بدأت تطورها الاقتصادى بشكل فعال . وبالتالى لم تكن مهيأة لاستقبال تلك الاضافات الهائلة من السكان الناتجة عن هبوط اعداد الوفيات .

لذلك ، نشأ نوع من الاعتماد على أوربا كممثل للعالم المتقدم ، وظهرت تبعية سياسية ثقافية واضحة بين بعض الدول خارج أوربا ودول أوربية معينة ، حتى أنه نشأت بالفعل أنماط لعالم أوروبى خارج أوربا ، يتشابه معها فى نمط الحياة وأسلوب التعامل فى الحياة اليومية واللغة بل والدين أحياناً والفنون والآداب ، وظهرت مناطق أوربية جديدة عن طريق الهجرة إلى مناطق ثرية بالموارد الطبيعية فى افريقيا وجنوب شرق آسيا والعالم الجديد وغيرها ، وبسطت أوربا قيادتها على مساحات هائلة من العالم نيابة عن الحكومات المركزية لهذه المناطق ، فكان استعماراً طال أمده أحياناً لأكثر من ثلاثة قرون كان وقعه على الثقافة والاقتصاد والتركيب السكانى بالغ الأثر .

هذه هى المراحل الرئيسية التى مر بها سكان العالم مروراً جعل من نمط الحياة لديهم صورة متغيرة ، كان فيها فاعلاً أحياناً ومتفاعلاً أحياناً أخرى ، الا أن أخطر ما أقدمت عليه البشرية فى المراحل الأخيرة التى صاحبت تقدمها العلمى وازديادها السكانى ، أنها حملت مع هذه الومضات الرائعة بذور تدمير لكثير من موارد البيئة ، ذلك موضوع آخر درسناه بافاضة فى فصول قادمة من هذا الكتاب،

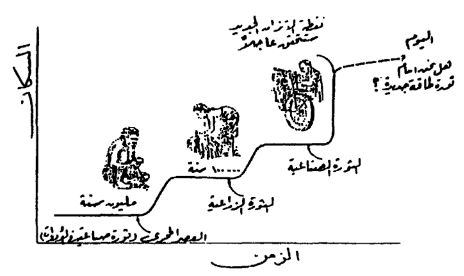
وهو موضوع البيئة المعاصرة المهددة بالتدمير والتلوث وفساد النظم الايكولوجية ، وموضوع انعكس سلباً على كل طموحات التنمية الشاملة فى شتى بقاع العالم الأقل تقدماً بصفة خاصة . إن مقومات التنمية لاتأتى من فراغ ، وهى هنا ممثلة فى تدهور البيئة الإنسانية الذى يشهده العالم الآن .

مفهوم النظم الايكولوجية :

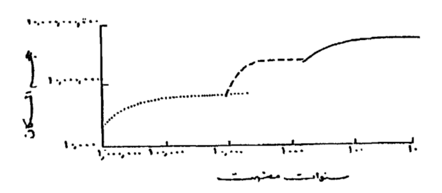
يتوقف مصير أى جماعة من السكان على مدى تفاعلها المستمر مع الظروف الطبيعية التى تحيط به ، ومن خلال هذا التفاعل ينشأ ما اصطلح على تسميته «النظام الايكولوجى» وينبغى عدم الخلط بين هذا النظام ومصطلح البيئة ، فالنظام الايكولوجى شديد التعقيد ، ولكنه فى مجموعه يبدو واضحاً خاصة لفئة الجغرافيين التى تدرك تماماً هذا المفهوم وإن لم تكن له نفس التسمية ، فهو ادراك للعالم الجغرافى والذى يعنى عنده التبادل المستمر والحتمى بين البيئة والجماعة البشرية ، ويتم هذا التبادل من خلال المادة والطاقة ، فالمادة الممثلة لعناصر الموجودات ، والطاقة المصاحبة لعملية التبادل ، ومسارات أو تدفقات أو انتقالات أو تحولات هذه الطاقة هى من أهم احتياجات الجماعة البشرية من أجل البقاء .

أما البيئة فإنها تشتمل علىَ عدة عناصر جغرافية من مناخ ونبات وحيوان وطيور وأسماك وحشرات وانسان وغيرها كعناصر ومكونات طبيعية ، وكعوامل بيولوجية فى نفس الوقت لها وظائفها فى إدارة النظم الايكولوجية ، كما تشتمل البيئة أيضا على الحضارة بمفرداتها المادية و اللامادية التى هى المنتج المميز للانسان .

وتعتبر التكيفات والتلاؤمات والتعديلات المتنوعة الدرجات من الأمور الضرورية من أجل البقاء الناجح فى بيئة معينة ، فكل عضو من أعضاء الجماعة البشرية له القدرة على التكيف بدرجة أكبر أو أقل . وكذلك الجماعة ككل لها أيضاً مثل هذه القدرة ، ويمكن أن تستبدل البيئة الطبيعية الخام – جزئياً أو الى حد كبير – ببيئة مستأنسة من الملاجىء الطبيعية و الحدائق والأراضى الزراعية وحتى أعلى المراتب والصور البيئية التى هى التصنيع والتحضر أى سكنى المدن ، هذه البيئات تبقى وتستمر وتأخذ الصيغ المألوفة من خلال حواكم لها قوانينها ، تلك الحواكم وهذه القوانين هى فى حد ذاتها منظومات ايكولوجية لكل منها خصائصه المميزة .



(القفزات السكانية وارتباطها بالثورات الاقتصادية)
ان الأمل كبير في تجاوز مشكلات السكان المعاصرة
نظراً لقدرة الانسان علي امتداد طاقة التحمل
بالطرق التكنولوجية (عن : ديفي ١٩٦٠)



مخطط لوجو جرامي يوضح ثلاث موجات لنمو السكان
بتأثير الثورة الحضارية التي حدثت منذ ٦٠٠٠٠٠ سنة
ثم الثورة الزراعية التي حدثت منذ ٨٠٠٠ سنة ، ثم الثورة الصناعية
والطبية التى حدثت من ٢٠٠ سنة

والنظام الإيكولوجى عبارة اذن عن نظام وظيفى كامل ، اذ يحتوى جميع أشكال الحيوان والنبات وتفاعلاتها مع بعضها البعض ، كما يحتوى هذا النظام ايضاً البيئة الطبيعية التى تمد الأحياء كافة باحتياجاتها من الغذاء والتى تتأثر بالكائنات الحية التى تتعايش معها أثناء استغلال هذه الكائنات لها ، فتكوين التربة مثلاً يعتمد على وفرة الحيوانات الصغيرة والكائنات الدقيقة بالاضافة إلى نفايات النباتات ..

وخلال النظام الإيكولوجى تعمل قوى التطور التى تغير من الاجناس الحية أو تعمل على تنوعها . والنظام الايكولوجى من وجهة النظر الانسانية يرى ان الانسان كجزء من هذا النظام يتكيف معه أو يؤثر فيه .

الاستجابات البيولوجية :

وهى نوع من أنواع التكيف الايكولوجى ، فالمثيرات البيئية نوعان : الأول عبارة عن مثيرات يساهم فيها كافة الأفراد من جنس معين ، والثانى عبارة عن مثيرات خاصة بقلة من الأفراد ، ويستجيب كافة السكان من البشر مثلا (من الأفراد العاديين) الى الارتفاع عن طريق زيادة معدل التنفس ، كما يستجيبون للحرارة عن طريق افراز العرق ، هذه المرونة الفسيولوجية للأفراد تعتبر من الخصائص الهامة للأجناس المختلفة وهذا هو النوع الأول .

وتشتمل الاستجابات البيولوجية تلك السمات التى يساهم فيها عدد أقل من السكان من البشر ، ومن أمثلة ذلك تلك الشعوب التى تتميز بالانف الدقيق التى تعيش فى المناطق الجافة ، أو ممن يتميزون باستجابات عازلة للبرد لدى جماعات البشمن أو سكان استراليا الأصليين او الاسكيمو . وهذا هو النوع الثانى من تلك الاستجابات البيولوجية .

الاستجابات الحضارية :

ونقصد بهذا النوع من الاستجابات تلك الانشطة الاجتماعية والتقنية التى تسمح لاى جماعة من السكان بالوفاق والسيطرة على البيئة – ولو بدرجات متفاوتة – مثل تقسيم العمل والزواج وعادات تربية الأطفال والتدابير التقنية للحصول على الغذاء والكساء والمسكن .

حدود التكيف الايكولوجي :

كيف يمكن التوصل الى حدود التكيف الايكولوجى لأى جماعة بشرية ، بحيث يكون تكيفاً مناسباًأو ناجحاً بحق ؟ ان هناك عدة معايير تلزمنا للوصول إلى هذه الحدود ، منها المعايير الديموجرافية أو الطبية كحجم السكان ومعدلات المواليد والأمراض وتوقع الحياة وأمد الحياة وحالة التغذية وهى أمور لها متخصصوها فى شتى الفروع الديموجرافية والطبية .

ويعتبر تناقص اعداد السكان دليل نهائى لسوء العلاقة بين الإنسان وبيئته الطبيعية ، فقد يحدث فى جزر عديدة بالمحيط الهادى مثلاً تناقص فى أعداد السكان بهذه الجزر بسبب العقم الناجم عن مرض السيلان المنتشر هناك ، وكذلك هناك تناقص فى سكان بعض أجزاء من نيوغينيا حيث توجد التربة الفقيرة ونقص المعادن وضحالة الحياة البرية ، فى حين نجد فى الاجزاء العالية منها الزراعة المزدهرة والبساتين والمناخ الرائع ، الأمر الذى أدى الى زيادة سكانية نسبية فى القرى البدائية المنتشرة على هذه المرتفعات ، وتشكل افريقيا المدارية بصفة مستمرة بيئة صعبة المراس ، اذ يسودها المناخ المجهد الذى يتحالف بضراوة ، مع نقص الغذاء وانتشار الأمراض المعدية بما يحول دون أى مصالحة ممكنة بين الانسان وهذه الظروف ليحيا فى ظلها .

ولو استطاع أى مجتمع إنسانى أن يحيا محافظاً على وظيفته دائماً . فإن هذا هو الدليل الحقيقى على وجود تكيف وراثى وحضارى ، ومن ثم ينبغى أن يكون دخل الطاقة واستهلاكها فى توازن معقول ولفترة طويلة ، وإلا تعرض السكان للجوع والفناء ، وبطبيعة الحال ، فإن الدخل الكبير مع الاستهلاك القليل يتسبب فيما يعرف بالتضخم ، وهذا سمة من سمات بعض المجتمعات الاوربية والامريكية حالياً ، وهذا فى حد ذاته يعد أيضاً بمثابة انذار أو تحذير من معاناة قادمة مما يسبب امراضاً مؤدية للوفاة كارتفاع ضغط الدم وامراض القلب والسكر ، والعجيب جداً أن معظم سكان الأرض سيسعدهم تبادل حالة نقص الغذاء الذى يعانون منه ، بالافراط فى التغذية التى تعانى منها المجتمعات الاغنى رغم سحب التضخم ونذرها المحتمة .

تصنيف النظم الايكولوجية للإنسان :

يمكن تصنيف النظم الايكولوجية للإنسان ببساطة فى حدود الوطن الجغرافى والنمط الاقتصادى السائد ، فهناك عشر مجموعات تعتمد تسع منها على خط العرض . أما العاشرة فتعتمد على الارتفاع ، وتتمثل كلها وعلى الترتيب فى المجموعات التالية :

١ – الغابات الاستوائية بأشجارها الضخمة والمتنوعة والمزدحمة .

٢ – مناطق السفانا البستانية بأشجارها الخفيفة والمبعثرة .

٣ – مناطق السافانا العشبية أو اراضى الأعشاب المدارية .

٤ – الصحارى أو الاراضى الجافة .

٥ – الغابات المعتدلة .

٦ – مناطق اشجار اقليم البحر المتوسط النباتى .

٧ – اراضى الاعشاب الاعتدالية .

٨ – اراضى الغابات الباردة فى الشمال .

٩ – الاراضى القطبية أو التندرا .

١٠ – الاراضى الجبلية العالية .

ولكل مجموعة من هذه المجموعات شخصيتها المتميزة فلها نباتاتها وحيواناتها الخاصة ، ويمكن أن تتواجد فى جميع قارات العالم ، ولقد نشأ الإنسان أصلاً – ووفق أرجح الآراء – فى أراضى الاعشاب المدارية والاشجار الخفيفة . وأحرز الانسان المعاصر نجاحاً فى العيش فى أى مكان على سطح الأرض ، كما هو الحال فى الكثافات السكانية العالية والمعتدلة أو حتى فى الغابات الاستوائية وبعض البقع الغنية بالمياه فى الأراضى الصحراوية القاحلة .

الفصل الثانى

الإنسان : نموه وإنتشاره

الفصل الثانى

الإنسان : نمـــوه وإنتشـــاره

المقصود هنا أن تتم دراسة الإنسان من خلال مراحل نموه المختلفة ، والتى عكست الظروف البيئية ملامحها ومواردها وظروفها البيئية كما اتضح من دراسة مراحل الانتقال البيئى للإنسان فى الفصل السابق ، ولقد لاحظنا أن الانسان كما أنه عنصر مميز من عناصر البيئة ، فإنه عامل من العوامل المتغيرة غير الثابتة فى استغلال هذه البيئة ، فنمو الإنسان يعتبر من أهم العوامل التى فجرت الطاقات البشرية ووجهتها نحو استغلال رأسى كثيف بكل عناصر البيئة التى اكتشف أهميتها لحياته اليومية ، كما ان انتشاره على خريطة العالم كان من أهم الأحداث التى غيرت من وجه هذه الأرض وبيئاتها الطبيعية فجاء تغييراً أفقياً شمل كل بقعة وطأتها قدماه منذ بدد الخليقة حتى الآن .

ومن هنا تأتى أهمية دراسة نمو السكان وانتشاره أو توزيعه الجغرافى ، ولقد سبق أن ادركنا أن الانسان جزء من الصورة العامة للحياة الطبيعية ، وعلمنا كيف انتقل فى اطار من العلاقات الوثيقة مع البيئة من مرحلة الى مرحلة ، وليس معنى هذا الانتقال انفصال كل بيئة عن الأخرى ، أو حتمية التسلسل والانتقال من بيئة إلى بيئة أكثر تقدماً ، بل ان وجود بعض هذه البيئات جنباً الى جنب حتى يومنا هذا أمر مؤكد ويعرفه الجغرافيون جيداً .

أولاً : نمو سكان العالم :

من خلال الألف سنة التى مضت يمكن أن نميز ظاهرة النمو المطرد للسكان كأهم حدث انتاب هذا الكوكب الذى نعيش فوقه ؛ ان هذا الكوكب يعيش عليه الآن نحو ستة بلايين نسمة ، ويزداد هذا العدد عاماً بعد عام بمعدل يصل الى نحو ٧٠ مليون نسمة تقريباً .

وقد يقف أفراد الجنس البشرى بالذات على حافة عصر انهيار كامل نتيجة لأخطار الموت التى يتعرض لها العالم الآن ، وليست هناك ظاهرة جيولوجية

خلال البليون سنة التى مضت (مثل ظهور سلاسل الجبال الالتوائية الشاهقة أو انخفاض كتل يابسة شبيهة بالقارات الآن بأكملها) قد هددت أو عرضت الحياة على الارض للفناء مثل ظاهرة الانفجار السكانى .

وليست هناك بيانات تاريخية مدونة نستطيع على أساسها أن نقدر عدد السكان الذين عاشوا على وجه الأرض قبل عام ١٦٥٠ غير أن أية تقديرات سابقة لهذا التاريخ تفتقر إلى أدلة جوهرية حتى يمكن الوثوق بها ثقة كاملة ، فنحن نعتقد مثلا – مجرد اعتقاد – ان الزراعة قد عرفت فى العالم قبل عام ٨٠٠٠ ق.م ، اما قبل ذلك التاريخ فان الجماعات البشرية كانت تعتمد على الصيد والجمع ، وأن أسلافنا الأوائل قد استغلوا بنجاح حوالى ٣٠ مليون ميل مربع من جملة مساحة الأرض فى العالم والتى تبلغ ٥٨ مليون ميل مربع ، ومن كثافة السكان حاليا فى مناطق الصيد والجمع البدائى القائمة يمكن تقدير عدد السكان قبل عام ٨٠٠٠ ق.م بحوالى خمسة ملايين نسمة .

لقد تم تقدير حجم السكان خلال مختلف العصور بدءاً من الثورة الزراعية وحتى القرن السابع عشر حيث تم لأول مرة تسجيل رسمى عن السكان ، ولقد أمكن ذلك عن ارقام الاحصاءات الرسمية المدونة والتى وجدت فى المستوطنات الزراعية بعد فحص الآثار القديمة وذلك بطريق غير مباشر كأن يتم حصر عدد الحجرات فى آثار القرى القديمة ومخلفاتها التى تم الكشف عنها ، ومن ثم يمكن حساب عدد سكان القرى بعد تقدير نصيب الغرفة من الافراد .

ومن المعتقد أن جملة عدد السكان فى زمن السيد المسيح عليه السلام كان يتراوح ما بين ٢٠٠ و ٣٠٠ مليون نسمة ، وقد ازداد هذا العدد حتى بلغ ٥٠٠ مليون نسمة عام ١٦٥٠ ، ثم تضاعف بعد ذلك الى ١٠٠٠ مليون نسمة عام ١٨٤٠ ثم تضاعف مرة أخرى إلى أن وصل ٢ بليون نسمة عام ١٩٣٠ .

إن ابسط طريقة لوصف معدل النمو السكانى وتقريب صورته الى الاذهان يمكن أن تتم عن طريق فكرة مضاعفة الزمن ، اى الزمن المطلوب لكى يبلغ فيه الانسان ضعف ماهم عليه فى أى وقت . فمثلا بلغ حجم السكان فى عام ٨٠٠٠ ق.م. حوالى خمسة ملايين نسمة كما سبق القول ، ثم وصل الى ٥٠٠ مليون نسمة فى عام ١٦٥٠ بعد الميلاد ، إن ذلك يعنى بمفهوم اصطلاح مضاعفة الزمن أن السكان قد تضاعفوا حوالى مائة ضعف ، أى ست أو سبع مرات ويمكن ملاحظة ذلك من العلاقة التالية التى تبدأ من رقم ٥ مليون لعام ٨٠٠٠ ق.م.

وتنتهى بالرقم ٦٤٠ مليون وهو أقرب رقم إلى ٥٠٠ مليون الخاص بسنة ١٦٥٠ .
وفق الترتيب التالى :

أولاً : (عام٨٠٠ ق.م) من ٥ مليون الى ١٠ مليون نسمة... (التضاعف الأول)
ثانيـــاً : (....) من ١٠ مليون الى ٢٠ مليون نسمة ... (التضاعف الثانى)
ثالثــاً : (....) من ٢٠ مليون الى ٤٠ مليون نسمة ... (التضاعف الثالث)
رابعـاً : (....) من ٤٠ مليون الى ٨٠ مليون نسمة ... (التضاعف الرابع)
خامساً : (....) من ٨٠ مليون الى ١٦٠ مليون نسمة... (التضاعف الخامس)
سادساً : (....) من ١٦٠ مليون الى ٣٢٠مليون نسمة... (التضاعف السادس)
سابعاً : (....) من ٣٢٠ مليون الى ٦٤٠ مليون نسمة... (التضاعف السابع)

هذه المضاعفات قد تمت خلال فترة زمنية تتراوح ما بين ٩٠٠٠ و١٠٠٠٠ سنة ، وهكذا بالنسبة لمعدل الزيادة ، فقد تضاعف لأول مرة كل ١٥٠٠ سنة ، كما أن التضاعف التالى من ٥٠٠ مليون نسمة الى ١ بليون نسمة ، قد استغرق ٢٠٠ سنة ، وان التضاعف من ١ بليون نسمة الى ٢ بليون نسمة قد استغرق فقط ٨٠ عاماً . وجاء التضاعف التالى بعد ٤٥ سنة ، ثم جاء مايليه من تضاعف بعد ٣٦ سنة كما يوضحه الجدول التالى :

تاريخ التضاعف السكاني

التاريخ	عدد سكان العالم المقدر	الفترة اللازمة للتضاعف
٨٠٠٠ ق.م.	٥ مليون نسمة	١٥٠٠ سنة
١٦٥٠ م.	٥٠٠ مليون نسمة	٢٠٠ سنة
١٨٥٠ م.	١٠٠٠ مليون نسمة	٨٠ سنة
١٩٣٠م.	٢٠٠٠ مليون نسمة	٤٥ سنة
١٩٧٥ م.	٤٠٠٠ مليون نسمة	٣٦ سنة

مفهوم الزيادة الطبيعة للسكان :

معروف أن السكان يتزايدون فى مكان ما إما بمزيد من المواليد يضافون إلى العدد الموجود منهم من قبل ، أو بوفود أو هجرة مزيد من السكان اليهم ، كما

أن السكان يتناقصون فى مكان ما إما بوفاة البعض منهم أو بنزوح البعض الى خارج هذا المكان .

وينبغى أن نفرق بين كل من المواليد والوفيات كعوامل طبيعية ، وبين الهجرة والنزوح كعوامل من صنع الانسان وبفكره وارادته ، ولو أن المواليد والوفيات والهجرة والنزوح عوامل يمكن أن تحدث على مستوى جغرافى اقليمى أو محلى ، الا أنه لامجال للهجرة أو النزوح بالنسبة لكتلة الأرض كوحدة جغرافية واحدة . بمعنى أنه لو أريد دراسة الزيادة السكانية لدولة من الدول فلابد من دراسة المواليد والوفيات والهجرة والنزوح لديها، أما إذا اريد دراسة هذه الزيادة بالنسبة للعالم فإن الدراسة ستكون قاصرة على المواليد والوفيات فقط اذ لم تحدث هجرة من الأرض الى كوكب آخر ، ويعتبر الفرق بين من يولدون ومن يتوفاهم الموت هو الزيادة الطبيعية للسكان ، وهو الأمر الذى يعنينا هنا فى دراسة نمو سكان العالم.

ليس تاريخ النمو السكانى قاصراً على التغييرات التى تحدث فى معدل المواليد اذن . بل انه يشمل أيضاً تلك التغييرات التى تحدث فى معدل الوفيات ، ولقد كان سكان العالم منذ مليون أو مليونين من السنوات ينحصرون فى قارة أفريقيا (على أرجح الآراء) ويقدر عددهم بحوالى ١٢٥٠٠٠ نسمة على وجه التقريب .

وبمرور الزمن فإن أسلافنا هؤلاءقد بنوا حضارة تناقلتها الأحقبة والأزمنة عبر التاريخ الطويل للبشرية ومن جيل الى جيل ، وبالطبع لم يكن حجم هذه الحضارة مثل حجم الحضارة المعاصرة . لقد كانت الحضارة آنذاك تنتقل شفاهة أو بالمشاهدة من الأكبر إلى الأصغر أى من الاباء الى الابناء وهكذا . وبدون شك فإن تلك الحضارة كانت تحتوى على معلومات فيما يختص بحرفية الصيد أو الجمع كما سبق أن أوضحنا فى الفصل الأول ، وكذلك على معلومات خاصة بقواعد السلوك الاجتماعى وطرق منازلة الأعداء ومعاملتهم وما شابه ذلك .

أما الحضارة المعاصرة ، فإنها تشمل بالطبع ملايين المعارف التى تنتقل عبر البحار والمحيطات بأجهزة الارسال المعقدة من أصغر جهاز للراديو الترانزستور الى أكبر قمر دوار حول العالم ، أى أنها (معارف حضارتنا المعاصرة هذه) تحفظ فى الكتب والسجلات والصور والاشرطة البصرية والسمعية وأشرطة الآلات الحاسبة الالكترونية وغيرها .

فى سنة ١٩٦٨ كـان مـعـدل المواليـد فى العـالم قـد بلغ ٣٤ لكل ألف من السكان، والوفيات ١٤ وبالتالى فإن معدل النمو السكانى (٣٤ – ١٤=٢٠ نسمة فى الألف أى ٢ ٪) فإذا كان معدل الزيادة فى العالم هو ٢ ٪ واستمر ثابتاً ، فمعنى ذلك أن عدد السكان سوف يتضاعف فى مدة تبلغ ٣٥ عاماً .

وكذلك يعنى معدل الزيادة هذه ، أن هناك إضافات للسكان كل عام تقدر بحوالى ٢٠ نسمة لكل ألف من السكان ، ويلاحظ أنه باضافة ٢٠ نسمة لكل ١٠٠٠ من السكان كل عام ، فإن عدد السكان سيتضاعف خلال ٥٠ سنة (٢٠ × ٥٠ = ١٠٠٠) . الا أن تضاعف الزمن فى الواقع أقل بكثير ، ويرجع ذلك إلى أن نمو السكان ينمو بنفس الطريقة التى ينمو بها رأس المال عند حساب الفوائد بالربح المركب ، أى كما يربح المال من ذاته أرباحاً أخرى عند اضافتها للاصول ، وهكذا. كذلك فإن كل اضافة من السكان ينتج عنها اضافة أخرى وهكذا . فالنمو فى معدلات الزيادة المركبة هى التى ينتج عنها مضاعفة عدد السكان بدرجة أسرع مما هو متوقع .

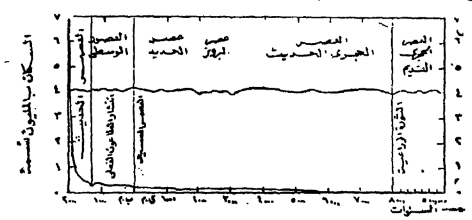
العلاقة بين الزيادة السنوية المئوية ومضاعفة الزمن

الزيادة السنوية المئوية	تضاعف الزمن بالسنوات
٠,٥	١٤٠
٠,٨	٨٧
١,٠	٧٠
٢,٠	٣٥
٣,٠	٢٤
٤,٠	١٧

ويوضح الشكل التالى نمو عدد سكان العالم خلال النصف مليون سنة التى مضت ، ولايمكن بحال من الأحوال مقارنة النمو البطىء للسكان الذى تميزت به مراحل العصر الحجرى القديم (من ٥٠٠٠٠٠ سنة الى ٨٠٠٠ سنة) والعصر الحجرى الحديث وعصور البرونز والحديد بنمو السكان الذى أخذ فى التزايد خلال

العصور الوسطى ، ثم بنموهم الانفجارى الهائل الذى بدأت ملامحة منذ عام ١٦٥٠ ولا زلنا نشهده حتى الآن .

وعلى الرغم من أن معدل المواليد ظل فى حدود ٥٠ نسمة لكل ألف من السكان ، فان معظم التقدم الحضارى سبب انخفاضا طفيفاً فى المعدل العادى للوفيات . وحتى الثورة الزراعية فان هذا الانخفاض نتج عنه معدلا سنوياً عادياً فى زيادة السكان وصل الى (٠,٠٠٢٪) فقط .



تطور نمو السكان منذ بداية العصر الحجري القديم حتي الآن

وفى عصور ماقبل التاريخ كانت هناك بلا شك تقلبات هائلة فى معدلات المواليد والوفيات . وعلى الرغم من أن هذه التقلبات كانت واضحة فى معدلات الوفيات خاصة فى الأزمنة الحرجة التى اقترنت بالتغيرات المناخية الهائلة خاصة فترة الزحف الجليدى ، فإن عدد السكان قد بلغ فى النهاية حوالى خمسة ملايين نسمة وكان ذلك فى عام ٨٠٠٠ ق.م. وفى ذلك الوقت انتشر الجنس البشرى من افريقيا ليحتل كوكب الأرض بأكمله تقريباً .

ومن المعتقد أن الإنسان قد احتل أولا نصف الكرة الغربى بحلول عام ٣٠٠٠ ق.م ، وعندما أصبح الإنسان يحتل مساحات هائلة ، ورأت عينه ما لم تكن قد رأته من قبل ، ووضعت قدمه بصماتها على أرض جديدة وتحت ظروف بيئية جديدة ، استطاع أن يزيد من كفاءته فى حرفة الصيد وجمع الغذاء ، ولقد أدى ذلك الى انقراض الكثير من الحيوانات الثديية الضخمة ، إنه التغيير الهائل فى صور البيئة .. إنه كفاح الإنسان من أجل أن يبقى ، ودمار البيئة حيث بقى .

لقد كانت نتائج التطور الحضارى بالنسبة لحجم عدد السكان وبالنسبة للبيئة التى كانوا يعيشون فيها ضئيلة إذا ماقورنت بتلك النتائج التى أدت اليها الثروة الزراعية . وليس أمامنا من الحقائق ما يؤكد أن الجماعات البشرية الأولى قد بدأت ممارسة حرفة الزراعة البدائية مع حرفتى الصيد والجمع على أساس الدراسات التى تمت على مواقع الآثار التاريخية فى الشرق الأوسط، فهناك دليل واضح بأن قيام المجتمعات الزراعية فى شكل قرى قد تم فى الفترة مابين ٧٠٠٠ و٥٥٠٠ سنة الماضية ، وإن كان تقدير علماء الآثار يقول بأنها بدأت فى الفترة مابين ٩٠٠٠ – ٧٠٠٠ سنة قبل الميلاد .

ففى تلك الفترة الزمنية بدأت بالتدريج جماعات بشرية معينة كانت تقطن المناطق المتاخمة لمنطقة الهلال الخصيب وعلى أطرافها (التى تمثل الآن مناطق الحدود بين العراق وايران) فى اضافة أبعاد جديدة لتأمين حياتها. لقد بدأت فى ممارسة جمع الطعام بكميات وفيرة (كجماعات الاسكيمو حالياً) وأغلب الظن انهم ألفوا النباتات والحيوانات التى كانت سائدة فى تلك المنطقة فى ذلك العصر ، وقد كانت تلك خطوة طبيعية من الانتقال من جمع الطعام الى انتاجه ، ولقد ترتب على ذلك حالة من الاستقرار والعمل على تخزين الاطعمة فى مخازن وصوامع لتخفيف وطأة البحث المستمر عنه ، وكنتيجة لهذا ، فإن بعض المجتمعات الزراعية المبكرة قد أصبحت قادرة على الاهتمام بنواحى النشاط الأخرى ، فكان ان رفعت من المستوى العام للمعيشة .

ثم ظهرت العجلة والمعادن كالنحاس والقصدير ثم الحديد ، وما صاحب ذلك من حدوث تغيرات اجتماعية وسياسية مثيرة أدت الى وجود المدن ، وبدأ أسلوب الحياة يفقد ميزته كضرب من ضروب المخاطر والتخلص من الحياة البدائية ، وربما تم ذلك كله فى غضون ٢٥ الى ٢٠ الف سنة فقط .

ولم يستمر عدد السكان فى النمو بعد الثورة الزراعية ، فقد بدأت المدينة تزحف وتزدهر دون ترابط بين مدينة وأخرى ، وقد جاءت فترات كان فيها الطقس ملائماً وفترات أخرى كان فيها غير ملائم ، وبالتالى بدأ خطر رجال الفرسان ، والأوبئة ، والمجاعات والحروب فى الظهور .

أثر ظاهرة الجوع في نمو الانسان :

لقد ساهمت المجاعات فى رفع معدلات الوفاة حتى بعد ظهور الثورة الزراعية (اضافة الى ظواهر أخرى بالطبع كالحروب الأوبئة والفيضانات .... وغيرها) ، فمن المؤكد أن مايزيد على ٢٠٠ مجاعة قد حدثت فى بريطانيا فى الفترة ما بين ١٠ ق.م. ، و١٨٤٦ م. وهناك دراسات أخرى تقول أن هناك حوالى ١٨٢٨ مجاعة قد حدثت فى الصين قبل عام ١٩١١ وذلك على امتداد ٢٠١٩ سنة ، أى بمعدل مجاعة كل عام تقريباً ، ومثل هذه المجاعات قد حدثت فى الهند ، وأنها قد أدت كما هو معروف الى فناء الملايين من البشر .

وحتى هذا القرن فان المجاعات مازالت تقتل الملايين من السكان ، فمثلاً تعزى حالات الوفيات التى بلغت من ٥ – ١٠ مليون نسمة فى روسيا الى الجو الذى حدث فيها خلال الفترتين (١٩١٨) و (١٩٣٢ – ١٩٣٤) وكذلك الحال فى الصين ، فقد بلغ عدد حالات الوفاة أربعة ملايين نسمة نتيجة للمجاعة التى حدثت عام ١٩٢٠/١٩٢١ وحدها ، وفى الهند وباكستان بلغ عدد الوفيات من ٢-٤ ملايين نسمة عام ١٩٤٣ نتيجة للمجاعة .

تأثير الحروب فى نمو السكان :

أما الحروب فقد كانت هى الأخرى سببا فى انتشار الأوبئة والمجاعات ولايخفى حصادها من البشر على عقل ، ومن الصعب تقدير الآثار المباشرة للحروب على حجم السكان . ففى مناطق عديدة من العالم ساهمت الحروب فى زيادة نسبة الوفيات حتى ولو كان النزاع بين الجماعات البدائية .

ولقد ساعدت الحروب خلال تاريخ المدينة الغربية بدون شك على المحافظة على زيادة معدلات الوفيات بدرجة عالية ، فلقد تسببت الغزوات البربرية للأمبراطورية الرومانية فى الفترة مابين عام ٣٧٥ وعام ٥٦٨ ، وحروب المائة عام التى حدثت مابين عام ١٣٣٧ ، ١٤٣٥ ، وحروب الثلاثين عاماً التى حدثت فى الفترة مابين ١٦١٨ وعام ١٦٤٨ على زيادة كبيرة فى معدلات الوفاة فى أوربا ، وعلى سبيل المثال فإن حرب المجدبرج التى شنتها القوات الكاثوليكية عام ١٦٣١ قد أطاحت بعدد هائل من السكان يقدر بعشرين ألف نسمة .

ويرى بعض المؤرخين أيضاً أن حوالى ثلث سكان ألمانيا وبوهيميا قد لقوا مصرعهم بطريقة مباشرة نتيجة لحروب الثلاثين عاماً (١٦١٨ – ١٦٤٩) وقد

أنهى سلام وستفاليا هذه الحروب ثم سادت بعد ذلك فترة من الهدوء والاستقرار ، وفى تلك الفترة كانت الثورة التجارية فى نشاط كامل ، وتركزت القوة فى الملكيات ، وبعد أن أبطل تمركز النظام الاقطاعى وتسلطه ، والنظام التجارى فى أوربا ، بدأ النظام الاقتصادى الحالى فى الظهور .

أثر النظم الاقتصادية فى نمو السكان :

لقد سادت فترة سلام نسبى فى أعقاب النظام الاقطاعى بعد منتصف القرن السابع عشر . فى هذه الفترة اجتاحت أوربا ثورة تجارية وثورة زراعية فى آن واحد ، وازدادت حدة هاتين الثورتين فى القرن الثامن عشر . ولقد ساد ارتفاع الأسعار وزيادة احتيجات المدن النامية على زيادة الاهتمام بالزراعة ، ولقد كان القضاء على الإقطاع سبباً فى القضاء على مزارع واقطاعيات الأمراء ، فقد كان يخص كل عبد من عبيد الأرض التى يملكها الأمير أو الإقطاعى السيد عدة قطع من الأراضى الزراعية مبعثرة هنا وهناك وتزرع زراعة مشتركة ، ولم يكن الفلاحون (الذين هم العبيد) راضون أو سعداء فى ظل هذا النظام الزراعى ، فأعيد تنظيم الرقع الزراعية الى أراض تستأجر من المالك أو الأمير .

وعندما كان ملاك الأرض يريدون اضافة مساحات زراعية أخرى ، كان الاتجاه يميل الى تطويق أراضى الغابات واراضىَ المراعى التى كان يسود فيها النظام المشترك القديم ، وعمل سياج حولها من الأشجار أو الطوب وذلك لمنع الفلاحين من موارد الرزق اللازمة لهم .

ولقد ظهرت هذه الحركة فى انجلترا بصفة خاصة حيث تم تعزيزها بعدة قرارات خاصة أصدرها البرلمان هناك ، والأكثر من هذا أن غالبية الفلاحين قد أصبحوا إما بلا ملكية ، واما اجبروا على ترك الزراعة نتيجة للمنافسة الشديدة التى تعرضوا لها من عمليات الزراعة الحديثة والأكثر كفاءة ، وبالتالى تحولت الزراعة من حرفة يمكن أن يمارسها أى فلاح الى عمليات اقتصادية كبرى .

لقد صحب هذه التغييرات تحسينات جوهرية على المحاصيل الزراعية وفى الأساليب الفنية الزراعية ، ولقد أمكن اكتشاف دور البرسيم فى تحديد خصوبة التربة ، ولقد أدى ذلك الى ترك الأرض موسماً كاملاً بدون زراعة هذا المحصول، كما أدخلت تحسينات أخرى فى طرق الزراعة وتربية الحيوانات فزاد الانتاج الزراعى وبالتالى أمكن التغلب على المجاعات .

وكان لاشتراك الثورة التجارية مع الثورة الزراعية وانتشار فترة سلام نسبية بالاضافة الى اختفاء الموت الأسود أثره فى انخفاض نسبة الوفيات ، فحلت موجة جديدة من السكان الأوربيين بدأت مع منتصف القرن السابع عشر وخلال الفترةالتى استمرت من ١٥٦٠ - ١٧٥٠ ازداد فيها عدد السكان بأوربا وروسيا وقفز من ١٠٣ مليون نسمة الى ١٤٤ مليون نسمة .

تأثير بعض العوامل التاريخية الأخري في نمو السكان :

هناك عدة عوامل وأسباب تاريخية ساهمت فى نمو السكان نمواً كبيراً ، وربما كانت الكشوف الجغرافية وماأعقبها من انفتاح نصف الكرة الغربى على الاستكشافات الجغرافية من أهم هذه الأحداث التاريخية المعروفة .

ففى عام ١٥٠٠ كانت الكثافة الزراعية فى أوروبا (نصيب الميل المربع من الأراضى الزراعية من السكان) حوالى ٢٧ نسمة ، ولقد ساهم ضم الأراضى الواسعة غير المأهولة بالسكان فى العالم الجديد فى خفض الكثافة السكانية فى أوروبا وفى إمريكا انخفاضاً كبيراً . وكما ذكر المؤرخ ويب Prescott Webb, W. ان هذه الأراضى الجديدة كانت فى الواقع عبارة عن ثروة هائلة بدون ملاك ، وهكذا ساعد كل من علاج مشكلة الأراضى الزراعية وثراء عدة دول أوربية كبرى على تشجيع نمو السكان .

واذا كان أمر معرفة أسباب الزيادة السكانية فى أوربا فى الفترة من ١٦٥٠ الى ١٧٥٠ سهلا وممكناً فأنه من الصعب تفسير هذه الزيادة فى آسيا ، فلقد ارتفع عدد السكان فيها خلال تلك الفترة بمقدار يتراوح بين ٥٠-٧٠٪ وفى الصين - وبعد انهيار أسرة مينج Ming الحاكمة فى عام ١٦٤٤ - ساعد الاستقرار السياسى مع السياسات الزراعية الجديدة لأباطرة المانشو Manchu بلاشك على انخفاض نسبة الوفيات ، ويلاحظ أيضاً أن معظم مظاهر هذا النمو السكانى فى آسيا كان مركزاً فى الصين ، وذلك لأن الهند كانت آنذاك فى حالة عدم استقرار سياسى واقتصادى معاً بسبب تدهو الامبراطورية المنغولية .

وعندما توفى أورانجزيب Aurangzeb آخر أباطرة المغول فى عام ١٧٠٧ ، عانت الهند من الحروب والمجاعات لفترة غير قصيرة ، ثم ساعد بعد ذلك روبرت كليف وشركة الهند الشرقية بريطانيا على السيطرة على الهند فى الفترة من ١٧٥١ الى عام ١٧٦١ وفى الوقت الذى كانت فيه الصين تتمتع بأعظم نظام زراعى

متطور فى العالم تحت سيطرة حكم المانشو ، كانت الهند عبارة عن ميدان للصراع بين بريطانيا وفرنسا .

وعلى الرغم من تفوق شركة الهند الشرقية البريطانية وزيادة سيطرتها على الهند بعد معاهدة الصلح فى باريس عام ١٧٦٣ فانها لم تخفف من وطأة الأحوال فى الهند ، وفى عام ١٧٧٠ اجتاحت الهند المجاعة العظمى الشهيرة التى قضت على ثلث السكان فى البنغال ، ومما زاد الأمر سوءاً أن عملاء الجشع بشركة الهند الشرقية البريطانية رفعوا من ارباح الشركة على حساب الشعب فى البنغال وذلك لأكثر من ٥٠ ٪ .

وفى الفترة مابين عامى ١٦٥٠ و ١٧٥٠ أخذ عدد السكان فى العالم فى النمو بمعدل ٠,٣ ٪ كل عام وازداد هذا المعدل لأكثر من ذلك حتى وصل الى ٠,٥ ٪ تقريباً فى الفترة مابين عامى ١٧٥٠ و١٨٥٠ ولقد تضاعف عدد السكان فى أوربا فى هذه الفترة كاستجابة للتغيرات التى حدثت قبل التغييرات التى طرأت على الأساليب الفنية الزراعية المتطورة ، وتحسن ظروف الصحة العامة ، وكذلك ساهمت الثورة الصناعية فى هذا التحسن العام الذى طرأ على الحياة .

وفى نهاية تلك الفترة ساهم كذلك اكتشاف مصل مناسب للتحصين ضد مرض الجدرى فى تحسين ورفع مستوى الصحة العامة ، وأكثر من هذا فإن هذا النمو حدث فى الوقت الذى اشتدت فيه موجة الهجرة الى العالم الجديد حيث قفز عدد سكان تلك الفترة من ١٢ مليون إلى ٦٠ مليون نسمة .

أما نمو السكان فى آسيا فى الفترةمن عام ١٧٥٠ الى عام ١٨٥٠ فقد كان أقل من نظيره فى أوربا حيث قدرت هذه بحوالى ٥٠٪ وذلك لأن التطورات التى حدثت فى أوربا والتى أدت الى زيادة السكان فيها زيادة سريعة لم تكن متوفرة فى آسيا . بل ظهرت فى وقت متأخر جداً وربما لم تظهر على الاطلاق .

وفيما يختص بحجم السكان فى افريقيا فى الماضى ، فإن القليل هو الذى عرف عن هذه القارة ، وظل الحال مجهولاً حتى منتصف القرن التاسع عشر ، ولقد كان عدد السكان فى افريقيا حسب أنسب التقديرات خلال الفترة من عام ١٦٥٠ الى عام ١٨٥٠ ما بين ٩٠ و١٠٥ مليون نسمة . ثم مالبثت التكنولوجيا الأوربية والطب الأوروبى الوقائى أن وجدا طريقهما الى افريقيا ، ومن ثم انعكس تأثيرهما على معدلات الوفاة التى أخذت فى الهبوط . وكان ازدياد السكان بنسبة

تتراوح بين ٢٠-٤٠ ٪ فى فترة من عام ١٨٥٠ الى عام ١٩٠٠ ، ثم تضاعفت الى ان بلغت ٢٠٠ مليون نسمة عام ١٩٥٠ .

لقد كان متوسط نمو السكان فى العالم خلال الفترة من عام ١٨٥٠ الى عام ١٩٠٠ حوالى ٠,٨ ٪ سنوياً، ولقد ازدادت أعداد السكان فى ذلك الوقت من حوالى أكثر من بليون الى ٢,٥ بليون نسمة تقريباً ، أى أن عدد السكان فى آسيا لم يتضاعف تماماً فى الفترة من عام ١٨٥٠ الى عام ١٩٥٠ ، فى حين زاد عدد السكان أكثر من الضعف فى كل من أوروبا وأفريقيا ، بل تضاعف خمس مرات فى أمريكا اللاتينية وأكثر من ست مرات فى أمريكا الشمالية .

واستمر معدل الوفيات فى الانخفاض التدريجى على مستوى العالم خلال الفترة من عام ١٨٥٠ الى عام ١٩٥٠ وذلك بسبب الثورة الصناعية والتقدم الهائل الذى طرأ على أساليب الزراعة والطب ، على الرغم من الظروف السيئة التى كانت تتحكم فى المناجم والمصانع فى المراحل الأولى لقيام الصناعة فعلاً ، وكانت الحياة فى المدن التى عانت من مصائب انتشار الفئران فيها ، وكذلك المناطق الريفية الفقيرة فى أوربا قبل الثورة الصناعية قاسية للغاية ، بل قاسية الى حد يفوق الخيال .

ولقد ساعد التقدم الزراعى والصناعى وفى وسائل النقل والمواصلات الذى حدث فى منتصف القرن التاسع عشر على تحسين أحوال الإنسان فى الغرب بدرجة كبيرة .

وبالمثل فقد ساعد التطور الزراعى أيضاً على مواجهة المجاعات وفشل المحاصيل الزراعية ، كما ساعد التقدم فى وسائل المواصلات الميكانيكية البرية والبحرية على تخفيف وطأة المجاعات المحلية عند حدوثها ، وجعلت هناك منفذاً للحصول على موارد غذائية من مناطق بعيدة جداً .

ولقد ساعدت التحسينات التى طرأت على الظروف الصحية فى بداية القرن العشرين على خفض نسبة الوفيات ولكن بدرجة هائلة جداً هذه المرة ، فلأول مرة يعرف الطب دور البكتريا فى العدوى ، ولاشك أن هذا يعتبر فى حد ذاته ثورة مستقلة على العدوى نجحت فى انقاذ الآلاف من الأرواح الانسانية ، كما انخفضت نسبة الوفيات فى أوربا بشكل ملحوظ ، فقد كانت فى عام ١٨٥٠ تتراوح بين ٢٢ و٤٢ حالة وفاة لكل ألف من السكان، فأصبحت تتراوح بين ١٨ و٢٠ حالة لكل ألف من السكان فى عام ١٩٠٠ ، بل إن هذا الانخفاض استمر حتى بلغ ١٦ فى

الألف فى بعض الاقطار الأوربيـة ، وفى الدانمرك والنرويج والسويد على سبيل المثـال هبط هذا المعـدل من ٢٠ فى الالف عـام ١٨٥٠ الى ١٦ فى الالف عـام ١٩٠٠ .

وساعد هذا الهبوط الهائل فى معدلات الوفاة فى غرب أوربا فى النصف الأخير من القرن التاسع عشر على هجرة ضخمة ، وكلما كانت الثورة الصناعية تزداد فى تقدمها ، كلما تزايد الاتجاه نحو حدث آخر .. خطير وهام .

ان معدلات المواليد بدأت فى الانخفاض فى الدول الغربية ، ففى الدانمرك والسويد والنرويج ، بلغت هذه المعدلات حوالى ٣٢ نسمة لكل ألف من السكان وذلك عام ١٨٥٠ ثم بلغت بعد ذلك فى عام ١٩٠٠ .

وهكذا فإن هناك الكثيـر من الكوارث والحروب والأمـراض والمجاعات تسببت فى هلاك الملايين من البشر ، وان مانعرفه من هذه الكوارث رغم فداحة نتائجه ، الا أنه لايقارن بما لم نعرفه خلال تاريخ الانسان الذى لم تسجله العصور الأولى التى قضاها فى التكيف مع بيئته .

التحول الديموجرافى :

عندما تبدأ معدلات المواليد فى التحول من الزيادة أو الثبات الى الانخفاض التدريجى كما رأينا من قبل (فى الدول الغربية) فإن مرحلة هامة من مراحل نمو السكان تبدأ على الفور ، وتعرف هذه المرحلة بالتحول الديموجرافى ، اذ سيترتب على ذلك تغير جذرى فى نمو وحجم وتركيب السكان بكل ما يشمله ذلك من مظاهر مصاحبة ذات تأثير على المستويات الاقتصادية والاجتماعية التى تمر بها أى دولة من الدول التى تمر بهذه المرحلة ، وترتبط حالة الهبوط فى معدلات المواليد بمرحلة التصنيع وتلازمها عادة ، ولقد واصل هذا التحول استمراره خلال الألف الأول من القرن العشرين ، ويمكن أن نضم هذه المرحلة الى المراحل السابقة الخاصة بالانتقال البيئى ، ولكن رأينا وضعها فى اطارها التاريخى لكى يكون استطراداً منطقياً لموضوع النمو السكانى .

لقـد ازداد هبـوط المواليـد لدى بعض الدول فى الثلاثينات من هذا القرن بدرجة أكبر من معدلات الوفاة ، فانخفض معدل الوفيات على سبيل المثال فى كل من الدنمرك والنرويج والسويد الى ١٢ حـالة وفـاة لكل ألف من السكان هناك ،

بعض الكوارث التي أثرت في اعداد السكان

الكارثة	التاريخ	عدد القتلى بالتقريب	الزمن اللازم لتعويضهم بمعدل نمو السكان الحالي
القتلى الأمريكيين في كل الحروب	١٩٧٠	٢٠٠,٠٠٠	يوم واحد
فيضان نهر (هوانجهو)	حتي عام ١٩٨٠	٦٠٠,٠٠٠	٣ أيام
حوادث السيارات في الولايات المتحدة الأمريكية	١٩٧٢	١,٨٠٠,٠٠٠	١,٥ أسبوع
مجاعة الهند	١٩٧٠/٦٩	٣,٠٠٠,٠٠٠	٢,٥ أسبوع
كل الكوارث الطبيعية	حتي عام ١٩٧٠	٦,٠٠٠,٠٠٠	٥ أسابيع
مجاعة الصين	١٨٧٨/٧٧	٩,٥٠٠,٠٠٠	٧ أسابيع
نقص الغذاء في الوقت الحاضر		من ٥ الي ٢٠ مليون	من ٢,٥ اسبوع الي ٣,٥ شهر
وباء الانفلونزا	١٩١٨	٢١,٠٠٠,٠٠٠	٣,٥ شهر
كل الحروب (حوالي ٢٨٠ حرب)	أخر ٥٠٠ سنة	٣٥,٠٠٠,٠٠٠	٦ أشهر
الطاعون	١٣٤٧-١٣٥١	٧٥,٠٠٠,٠٠٠	١٢ شهر

(عن : G. Tgler - 1975)

ولكن معدل المواليد انخفض انخفاضاً سريعاً حتى بلغ حوال ١٦ حالة ميلاد لكل ألف من السكان .

وكان السكان فى الدول الصناعية خلال الثلاثينيات فى موقف ديمجرافى خاص ، بحيث لو استمر هذا الموقف على ما هو عليه لأدى ذلك الى هبوط فى أعداد السكان ، والواقع أن معدلات المواليد كانت ما تزال أعلى من معدلات الوفيات ، ورغم هذا ، فإن هذه الحالة لم تدم طويلاً .

فمعدلات الوفيات ترتفع لتواجه الهبوط فى معدلات المواليد ، ولو بقيت معدلات الخصوبة الخاصة بمراحل العمر فى مستواها المنخفض الذى وصلت إليه فى خلال الثلاثينات من هذا القرن ، لظل نمو السكان فى الهبوط أيضاً ، لأنه كلما زاد متوسط عمر السكان كلما انخفضت نسبة الاناث اللاتى فى سن الحمل خاصة فى السنوات من ٢٠ - ٢٩ سنة من أعمارهن ، بالاضافة الى انخفاض عام فى معدل المواليد .

ومن ناحية أخرى كلما زادت نسبة السكان فى سن الشيخوخة ، كلما زاد المرشحين للموت ، وبالتالى زيادة فى معدل الوفيات بصفة عامة ، وعلى الرغم من التحسن الذى طرأ على الأحوال الاقتصادية وكذلك الحرب العالمية الثانية ، فإن معدل المواليد قد ارتفع مرة أخرى خلال الاربعينيات والخمسينات من هذا القرن ، وكان متوسط معدلات النمو السكانى فى أوربا بصفة عامة يتراوح مابين ٠,٥ - ١ ٪ وذلك منذ الحرب العالمية الأخيرة .

فما هى أسباب انخفاض معدلات المواليد فى الدول الصناعية ؟ رغم اجتهادات الدارسين والباحثين ، الا أنه فى الواقع لا أحد يدرى بالتأكيد ، فقد ينظر الى الاطفال فى المجتمعات غير الصناعية على أنهم مصدر رزق جيد حيث يعملون كأيدى عاملة اضافية أو ضرورية فى المزارع . وأنهم أيضاً عون لأبائهم فى فترة الشيخوخة ، أما فى الدول الصناعية فقد تغيرت مثل هذه الأمور والأفكار، ولم يعد الأطفال مجرد طاقة منتجة بل هى مستهلكة أيضاً ، فهم يحتاجون الى نفقات كثيرة للغذاء والملبس والتعليم ، وأن العائلات الكبيرة التى من المحتمل أن تكون قد أصبحت فيها نسبة الوفيات منخفضة بحيث تميل الى الراحة ، لاترغب فى جمع مزيد من الأموال لأنه بعيد المنال ، وكان من نتيجة ذلك أن تأخر الزواج فى أوربا مما قلل من الفترة الخاصة بالانجاب لدى السيدات وبالتالى نقص فى

معدلات المواليد ، وربما كان تحديد النسل من أهم أسباب انخفاض معدلات المواليد .

وعلى الرغم من ذلك فان التحول الديموجرافى لم يكن مقصوراً فى أوربا على المدن ، فقد نتج عن ضغط السكان فى المناطق الريفية وضغط على المزارع التى تتبع فيها الأساليب الحديثة ، وكان من جراء ذلك أنه أصبح على الأرض المحدودة أن توفر المعيشة لعدد من السكان أكبر من طاقتها ، بمعنى آخر فان طاقة الأرض قد أصبحت دون استيعاب ذلك العدد المتزايد من السكان ، كذلك فان استعمال الآلات الميكانيكية فى الزراعة قد وفر الكثير من الأيدى العاملة فى هذا النشاط الاقتصادى ، ومن ثم أصبح من المتعذر على الشباب المتزوج الاقامة فى المزارع ، ولقد نتج عن ذلك انخفاض فى معدل المواليد فى الريف ، ونزوح كبير للسكان الى المدن .

لم يكن هناك بالطبع تحول ديموجرافى خارج الدول الصناعية ، فقد كانت نسبة المواليد فى الهند عام ١٨٩١ على سبيل المثال تقدر بحوالى ٤٩ فى الالف سنوياً ، وفى عام ١٩٣١ بلغت ٤٦ ،وفى العشر سنوات من ١٩٣٠ – ١٩٤٠ كان معدل النمو السكانى فى أمريكا الشمالية وأوروبا حوالى ٠,٧ ٪ بينما بلغ هذا المعدل ١,٧ ٪ فى آسيا ، و١,٥ ٪ فى أمريكا اللاتينية هذا على الرغم من أن نسبة الوفيات كانت عالية نسبياً فى الثلاث قارات الأخيرة ، أى أن معدل النمو السكانى فى العالم خلال العشر سنوات المذكورة قد بلغ حوالى ١,١ ٪ .

الى هنا نكون قد عرضنا اتجاهين من الاتجاهات الديمجرافية الاساسية الاتجاه الأول هو انخفاض معدل الوفيات فى الدول الصناعية ، والثانى انخفاض معدل المواليد والذى يرتبط دائماً بالتصنيع .

لقد أسفر الاتجاه الأول عن زيادة سريعة نسبياً فى معدل نمو السكان فى الدول الغربية أى بمعدل أكبر من معدل النمو فى العالم ، اما الاتجاه الثانى فهو الذى جعل معدل النمو فى هذه المدن أقل من معدل النمو فى العالم ، وقد خطت أوربا مسيرة هذا التحول الديموجرافى منذ منتصف القرن العشرين وحتى الآن ، أما أمريكا الشمالية فقد سارت نفس المسيرة ولكن حديثاً .

وهناك اتجاه ديموجرافى ثالث هام وقد بدأ منذ الحرب العالمية الثانية تقريباً ، وهو ذلك الهبوط الغريب الذى طرأ على معدلات الوفيات فى الدول الأقل تقدماً ، وبدأ هذا الاتجاه على سبيل المثال فى المكسيك قبل الحرب العالمية الثانية ،

ولكنه – فى مناطق أخرى – ظهر فى أعقاب تلك الحرب كما هو الحال فى سيلان مثلاً .

لقد جاء هذا فى بادىء الأمر نتيجة لزيادة صادرات الأدوية والعقاقير من الدول الأكثر تقدماً الى الدول الأخرى ، بالاضافة الى اتباع قواعد الصحة العامة ، ولقد أدى الى تحديد الوفيات ، وعندئذ حدث أكبر تحول سريع عرف فى تاريخ ديناميكيات الانسان .

لقد ظهر تأثير الحد من الوفيات عندما نجح الإنسان فى قهر الملاريا فى سيلان بعد الحرب العالمية الثانية ، وفى الفترة مابين عامى ١٩٢٣ و١٩٤٢ كان معدل الوفيات الناتجة عن الاصابة بمرض الملاريا مباشرة حوالى ٢ فى الألف ، وعلى الرغم من أن هذا المعدل يمثل الجزء المباشر فقط من وفيات الملاريا ، الا أن المرض ذاته وبكل صوره كان خطيراً ولايقارن بهذا المعدل .

وبالاضافة الى ذلك فقد اصاب وباء الملاريا الكثير من السكان عن طريق العدوى مما جعلهم فريسة لأمراض أخرى ، وبذلك تكون الملاريا قد ساهمت مساهمة مباشرةوغير مباشرة فى زيادة نسبة الوفيات .

وفى عام ١٩٥٤ بلغت نسبة الوفيات فى سيلان ٢٢ فى الألف ، وكان ذلك نتيجة لأدخال المبيد الحشرى المعروف بالـ (د. د. ت) عام ١٩٤٦ والذى قضى على البعوض الحامل للملاريا ، ومن ثم انخفضت نسبة الوفيات الى ٥٪ فى أقل من عشر سنوات ، وقد انخفضت فى الفترة مابين ١٩٤٦ ، ١٩٤٧ الى ٣٤ فى الألف ثم استمر هذا الانخفاض حتى وصل الى ١٠ فى الآلف عام ١٩٦٤ ثم الى ٨ حالات فى الألف عام ١٩٦٩ وذلك على الرغم من أن هذا الانخفاض يرجع فى جزء منه بدون شك الى القضاء على الحشرات الحاملة لأمراض أخرى غير الملاريا ، كما يرجع أيضاً وفى جزءمنه الى اتباع قواعد وأصول الصحة العامة المتعلق معظمها بمكافحة الملاريا .

ان الانتصار على أمراض الملاريا والحمى الصفراء والجدرى والكوليرا وعلى الأمراض المعدية الأخرى ، كان له الفضل الأكبر فى انخفاض نسبة الوفيات فى الدول الأقل تقدماً ، ولقد حدث انخفاض فى نسبة الوفيات بين الاطفال والبالغين بالذات لأن هاتين الشريحتين من السكان تنتشر بينهما الأمراض المعدية بدرجة كبيرة ، ولقد أمكن التغلب على هذه الأمراض بدرجة لابأس بها وذلك بفضل تقدم الطب الحديث واتباع قواعد الصحة العامة .

وفى خلال السنوات العشر من ١٩٤٠ الى ١٩٥٠ انخفضت نسبة الوفيات فى بورتوريكو بنسبة ٤٦ ٪ وفى تايوان ٤٣ ٪ وفى جاميكا ٢٣ ٪ وقد بلغ متوسط الانخفاض فى نسبة الوفيات فى تلك الفترة فى أكثر من ١٨ دولة من الدول الأقل تقدماً حوالى ٤٢ ٪ .

وهناك نقطة أخيرة يجب أن نذكرها فيما يختص بالانخفاض فى معدل الوفيات وهى ذلك الاختلاف فى نوع هذا الانخفاض ، فهناك انخفاض طال مداه مثل الذى حدث فى العالم فى أعقاب الثورة الزراعية ، وانخفاض آخر سريع المدى كالذى حدث فى الدول الغربية خلال القرن الماضى ، وهذا الاختلاف يعنى مقدار أو مدى الاستجابة للتغير البيئى الهائل فى الدول المتخلفة وخاصة فى مجال القضاء على – أو التحكم فى – الأمراض المعدية ، وكيف أن هذا التغير لم يكن سمة مميزة لحضارة بعينها ، أو نمطاً من أنماط الحياة فى هذه الدول ، وأكثر من هذا فإن ذلك التغير لم ينبع اصلا من هذه الدولة بل جاء اليها من الخارج .

ان العوامل التى أدت الى التحول الديموجرافى (لمعدلات المواليد المنخفضة) فى الدول الأكثر تقدماً ، لم تكن متوفرة لدى الدول الأخرى دونها، وبدلا من ذلك فإن نسبة كبيرة من سكان العالم قد تحولت سريعاً من حالات معدلات المواليد والوفيات العالية إلى حالة عالية فى نسبة الوفيات ، لهذا فمن الثابت إذن أن السرعة الكبيرة فى نمو السكان انما كانت مع منتصف القرن السابع عشر .

ورغم عدم دقة ماتحت أيدينا من أرقام ، فمن الثابت أيضاً أن سكان الأرض قد تضاعفوا مرة عام ١٩٢٠ وأخرى عام ١٩٦٠ وجارى مضاعفتهم حتى عامنا هذا ، ومن المحتمل أن يتراوح عدد سكان العالم بعد عشرون عاماً من الآن مابين ٦٠٠٠ – ٨٠٠٠)مليون نسمة .

لقد نما السكان نمواً متزايداً إذن كربح مركب لمبلغ من المال ، ولكن أية توقعات لأعدادهم لم تكن تصل الى ماجاء ت به الحقيقة مهما كان طموح هذه التقديرات ، وفى القرن الثالث عشر – بدايته تماماً – كان عدد سكان العالم ٤٠٠ مليون نسمة ، وكان هناك عجز لتصور السنوات اللازمة لمضاعفة هذا العدد فتركوا التقدير جانباً وقالوا : يلزم لذلك عدد كبير جداً من السنوات .

وفى عام ١٦٥٠ كان عدد سكان العالم قد بلغ نصف بليون نسمة ، ومع زيادتهم السنوية التى كانت تعادل (٠,١ ٪) فقد كان يلزم ١٠٠٠ سنة تماماً

ليتضاعفوا ، ولكن الذى حدث أنهم وصلوا الى الضعف تقريباً (٠,٩ بليون نسمة) بعد ١٥٠ سنة فقط وهل يعقل أن يختل التقدير بهذه النسبة .

وحتى فى عام ١٨٠٠ هذا قالوا أنه مادام معدل التزايد بهذه الصورة ، فمن المرجح أن يتضاعف السكان بعد ١٨٠ سنة ، ولكنه تضاعف فعلاً بعد مائة سنة أو أكثر قليلاً ، وفى عام ١٩٠٠ الذى تضاعف فيه السكان كان يلزم ١٢٠ سنة أخرى ليتضاعفوا من جديد ، فإذا كانت أعدادهم عام ١٩٠٠ قد بلغت ١,٦ بليون نسمة ، فمن المنتظر أن يصلوا إلى ٣,٢ بليون نسمة فى عام ٢٠٢٠ ، ولكنهم وصلوا الى أكثر من ذلك فى عام ١٩٧٠ (٤,٥ بليون) ولكن أكثر التقديرات تفاؤلاً تقول بأن سكان العالم سوف يبلغون ٥,٤ بليون نسمة عام ٢٠٠٠ والأكثر تشاؤما تقول بأنهم سوف يصلون إلى ٦,٩ بليون نسمة وهاهم قد تجاوزوا ٦ بليون نسمة قبل حلول القرن الحادى والعشرين .

والغريب أن هذا التضاعف غير المتوقع مع اختزال السنوات المتوقعة لكى يتضاعف السكان بعدها لم يكن فى توزيعه على الاجزاء المعمورة من الارض متساوياً ، ويمكن إجراء المقارنة على مستويين ، مستوى (اقتصادى /إجتماعى) وآخر جغرافى بحت .

أولاً : النمو السكانى وفق المستوى (الاقتصادى / الاجتماعى) :

والمقصود هنا مقارنة النمو السكانى وفق المستوى الذى بلغته المجموعات السكانية فى تنظيمها الاقتصادى ونظمها الاجتماعية ، ولما كانت المجموعات السكانية خاصة فى المرحلة الحديثة تخضع لخطوط أطلق عليها اصطلاح الحدود السياسية ، فقد كانت الدولة هى أساس هذه المقارنة ، ألا أن الدول قد تتشابه وقد تتباين ، فتكون المرحلة (الاقتصادية / الاجتماعية) وربما الفنية التى بلغتها تجعل هناك ضرورة لتجميعها وفق كتل تعكس مدى الرخاء الذى بلغته هذه المجموعات، ولاشك أن المستوى (الاقتصادى / الاجتماعى) رهن بعدة متغيرات ، كما أن الحصيلة التى يمكن أن نطلق بعدها على دولة ما ، أنها أكثر تقدماً ، ستكون هى المحك الذى نقسم العالم على اساسه ، هذه الحصيلة هى التى تضمن حداً معيناً – ولكنه غير مقيس – من الرخاء لافراد الدولة .

وحتى لو اختلف النظام (الاقتصادى / الاجتماعى) بين الدول بعضها وبعض الا أن المستوى – ولا أقول النظام – سيكون أساساً لا بديل عنه حتى الآن .

وعلى ذلك يمكن تقسيم العالم الى مجموعتين رئيسيتين : الأولى وهى الدول «الأكثر تقدماً» وتضم كل من أوروبا والاتحاد السوفيتى ودول أمريكا الشمالية واليابان وأمريكا الجنوبية المدارية واستراليا ونيوزيلندا .

أما الثانية فهى الدول «الأقل تقدماً» في دول شرق آسيا - عدا اليابان - ودول جنوب آسيا ، ودول أمريكا اللاتينية غير المدارية ، ودول الاوقيانوسية عدا استراليا ونيوزيلندا ، والدول الأفريقية .

وسوف نلاحظ على هذا التوزيع أن دولا رأسمالية بحتة وأخرى «كانت» شيوعية متطرفة تضمها مجموعة واحدة ، ويمكن اعتبار المستوى الفنى أو التكنولوجى الذى بلغته هذه أو تلك مقياساً لما نود أن نشير إليه كمؤشر للتقسيم .

١ - النمو السكانى لدى الدول الأكثر تقدماً :

نمو متزايد ولكنه بطيء ، فلقد شهد هذا القطاع من سكان العالم تطوراً سكانياً خطيراً فى فترة من أحرج فترات البشرية ، لقد جاءت الطفرة السكانية مع الانقلابات الصناعية والعلمية ، انتقلت بسرعة من النواه الأوربية الى الأطراف التى سادتها هذه القارة وأخضعتها لنفوذها ووجدت فيها مجالا للفكاك من مشاكلها.

أما دول أمريكا الشمالية فقد تضاعف عدد السكان فيها ست مرات خلال ١٥٠ سنة ، من (١٦٥٠ - ١٨٠٠) من مليون إلى ٦ مليون نسمة ، ثم تضاعفوا هم أنفسهم أربع أضعاف ونصف خلال ٥٠ سنة فقط (من ١٨٠٠ - ١٨٥٠) من ٦ مليون إلى ٢٦ مليون نسمة ثم الى ثلاثة أضعاف ونصف خلال ٥٠ سنة أخرى تالية ، ولكنهم تضاعفوا مرة واحدة خلال الفترةمن ١٩٠٠ - ١٩٥٠) .

أما أوربا فقد بلغت ٩٦ مليون نسمة فى عام ١٦٥٠ وبعد قرن واحد من الزمان ، بلغت ١١٧ مليون نسمة فقط ، وفى عام ١٨٥٠ بلغت ٢١٤ مليون نسمة ، وفى عام ١٩٠٠ بلغت ٢٠٣ مليون نسمة ، ثم ٢٩٣ عام ١٩٥٠ .

ويلاحظ على هاتين المنطقتين الجغرافيتين أن هناك تسارعاً فى نمو أحداهما يقابله تباطؤ فى نمو المنطقة الأخرى ، لأن هذه الفترة التى أعطت فيها أوروبا كانت أمريكا الشمالية أكثر من غيرها تأخذ ، فلو أخذنا فى الاعتبار النمو الطبيعى لسكان المنطقتين - أى الفرق بين المواليد والوفيات - لأدركنا أنهما وحدة واحدة من الناحية الديموجرافية ، فلو أنهما قد خضعتا لحدود واحدة ، لأمكن القول

أن نموهما يسير مع النمو التقليدى الشامل لسكان العالم ، وان ماحدث ما هو إلا هجرة داخلية بين المنطقتين ، ولكن التصور شيء والحقيقة شيء آخر .

فلقد انعكست اثار الهجرة من أوربا والهجرة الى أمريكا الشمالية على تنمية الموارد وتطور الأفكار ورخاء الأرض هنا وهناك ، الأمر الذى أعطى لكل منهما صفة مميزة وان اجتمعتا على بلوغهما فى ظل مستوى تكنولوجى ممتاز .

فى عام ١٩٦٠ كانت أعداد هذه المجموعة تزيد عن نصف بليون نسمة بقليل (بالتحديد ٦٧٦,٤١٤,٠٠ الف نسمة) وبعد عشر سنوات زادت على البليون بقليل أذ بلغت (١,٠٣١,٧٥٩ الف نسمة)وتتعاظم أهمية المقارنة عندما نقوم بدراسة توقعات السكان فى هذه المجموعة ومقارنتها بالمجموعة الأخرى ، وسيأتى ذلك فيما بعد .

٢ – النمو السكانى لدى الدول الأقل تقدماً :

هنا سنجد اختلافاً فى الحجم أساساً ، حجم هذه المجموعة من الدول اذا قورن بالمجموعة السابقة ، واختلافاً فى حجم التزايد أيضاً ، وقد بلغت أعداد سكان هذه المجموعة فى نصف القرن السابع عشر (عام ١٦٥٠) ٤٣٨ مليون نسمة ، وبعد نصف قرن أى فى عام ١٧٠٠ بلغت نحو نصف بليون نسمة (٤٨٩ مليون) وفى عام ١٨٠٠ بلغت أعدادهم ٦٩٥ مليون نسمة ، وفى عام ١٩٠٠ كانت أعدادهم قد بلغت ١٢٨٨ مليون نسمة ، وما لبثت أن قفزت الى ١٩٠٤ مليون نسمة فى عام ١٩٥٠ ، ونظرة الى الرقم المماثل فى نفس التاريخ للمجموعة الأولى الأكثر تقدماً ، نجده (٣٩٣مليون) أى أن الدول الأكثر تقدماً تمثل أكثر من الخمس قليلاً من المجموعة الأقل تقدماً حتى هذا التاريخ (عام ١٩٥٠) .

وفى عام ١٩٦٠ بلغ حجم سكان المجموعة الأقل تقدماً من الدول ٢,٠٢١,٧٦٦ ألف نسمة مقابل ٦٧٦,٤١٤ الف نسمة فى الدول الأكثر تقدماً ، وفى عام ١٩٦٥ بلغت جملة سكان مجموعة الدول الأقل تقدماً ٢,٢٤٨,٧٦٢ ألف نسمة (مقابل ١,٠٣١,٧٥٩ الف نسمة) فى المجموعة الأكثر تقدماً ، وفى عام ١٩٧٠ بلغ عدد سكان المجموعة الأقل تقدماً حوالى ٢,٥ بليون نسمة ، مقابل بليون نسمة أو أكثر قليلاً (١,٠٨ بليون نسمة) من الدول الأكثر تقدماً .

ولاشك أن لهذه المقابلة بين المجموعتين دلالة هامة ، فالمجموعة التى تقل أعدادها يزداد فيها كثيراً – بل كثيراً جداً – الدخل الفردى ، فى حين يقل – ويقل كثيراً جداً – الدخل الفردى بالدول الأقل تقدماً .

فالدخل الفردى السنوى فى الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٧٠ بلغ ٣٩٨٠ دولار ، فى حين بلغ فى نفس العام فى مالاوى - كمثال لدول تدخل ضمن المجموعة الأقل تقدماً - فقط ٥٠ دولاراً ، وفى سويسرا ٢٤٩٠ دولاراً فى نفس العام وكندا ٢٤٦٠ دولاراً ، وفرنسا ٢١٣٠ دولاراً ، وفى استراليا ٢٠٧٠ دولاراً ، وكلها ضمن الدول الأكثر تقدماً ، لنرى الهوة الكبيرة فى الدخول بينها وبين سابقتها ، وفى الصومال بلغ هذا الدخل ٦٠ دولاراً سنوياً ، وفى نيجيريا وبورما وأثيوبيا ٧٠ دولاراً فى كل منها ، وفى كل من تنزانيا ، وداهومى ٨٠ دولاراً ، وفى غينيا بلغ هذا الدخل ٩٠ دولاراً فقط .

ثانياً : النمو السكانى وفقاً للتوزيع الجغرافى :

لو قسمنا العالم الى ثمانية وحدات جغرافية لنقيس مقدار النمو السريع أو البطىء لدى كل وحدة منها ، ولو أمكن تقدير حجم الموارد الاقتصادية المتاحة لها ، لوجدنا أن الوحدة الجغرافية الأقل سكاناً والأكثر دخلاً ، يزداد ثراؤها على حساب المجموعة الأخرى ، وبالعكس نجد أن الوحدة الجغرافية الأكثر سكاناً والأقل دخلا تدفع ثمن تخلفها غالياً ، لأن الزيادة السكانية الكبيرة فيها من أهم العوامل أو المعوقات الاقتصادية لديها ، ومن ثم ، كان لابد أن يكون ذلك عاملا فيما ينشأ عن التغير الاقتصادى من اضطراب سياسى ، فيلجأون الى التبعية فى معظم الأحوال .

يتوزع سكان العالم توزيعاً غير متساو على سطح الأرض ، فهناك نحو ثلثى السكان يتركزون فيما نسبته ٧٪ من سطح الكرة الأرضية ، وأكثر جهات العالم ازدحاما بسكانها هى آسيا - الشرق والجنوب الأوسط - وأوربا ، وشمال شرق الولايات المتحدة الأمريكية ، ولاشك أن هذا التوزيع انما جاء تبعاً ووفقاً للمحاولات الأزلية التى بذلها السكان والتى استمرت الاف السنوات للتوفيق بين أعدادهم ومواردهم الطبيعية .

ولقد كان للنمو مراحل متعددة ، فالتفاوت فى معدلات ذلك النمو فى مختلف الواحدات الجغرافية خلال القرون الماضية أمر واضح ، ولكنه غير شامل على أى حال ، فالنمو السكانى فى كل من أوربا وأمريكا الشمالية كان سريعاً خلال القرن التاسع عشر ، أما فى القرن العشرين ، فقد بدأ سكان أمريكا اللاتينية وبعدهم سكان أفريقيا وآسيا ، فى نمو أسرع مما حدث فى أوربا وأمريكا الشمالية ، حتى أصبح سكان أمريكا اللاتينية فى عام ١٩٦٠ أكثر من سكان أمريكا الشمالية لأول مرة فى فترة تزيد على قرن من الزمان . ولو استمرت معدلات نمو السكان على

مستواها الحالى لفترة أربعين عاماً ، فان عدد سكان أمريكا اللاتينية سيصبح ضعف عدد سكان أمريكا الشمالية ، أما آسيا فمن المتوقع أن يزداد حجم السكان فيها بمقدار ٢٢١٨ مليون نسمة ، أى أقل قليلاً من جملة سكان العالم عام ١٩٥٠ ، وبمعنى آخر سوف يزدادون بمقدار يعادل جملة سكان العالم – ماعدا آسيا ذاتها – أى بزيادة مقدارها ٤٧٠ مليون نسمة وهذا أمر يلفت النظر حقاً .

أما أوربا فسوف تزداد أعدادها بمقدار ٢٢٣ مليون نسمة ، أى بحجم يماثل نصف حجمها السكانى تقريباً فى بداية هذا القرن ، ومع هذا فهى ضمن الواحدات المتدنية النمو ، وكذلك الاوقيانوسية نجد أنها ستزداد بمقدار ١٣ مليون نسمة خلال الربع الأخير من هذا القرن ، أى ضعف حجمها فى مستهل هذا القرن .

أما افريقيا فانها تستطيع استيعاب أكثر من ٤٥٠ مليون نسمة أى عدداً أكبر من كل من أوروبا والاتحاد السوفيتى معاً .

نمو سكان العالم وفقاً لتوزيعهم الجغرافي

سنة / منطقة	١٦٥٠	١٧٠٠	١٧٥٠	١٨٠٠	١٨٥٠	١٩٠٠	١٩٥٠	٢٠٠٠
أمريكا الشمالية	١	١	٢	٦	٢٦	٨١	١٦٥	٢٩٤
أمريكا الوسطي	٦	٦	٥	١٠	١٣	٢٥	٥١	١٧٢
أمريكا الجنوبية	٦	٦	٦	٩	٢٠	٣٨	١١١	٦٠٦
أوربا عدا الاتحاد السوفيتي	٩٦	١٠٦	١١٧	١٥٦	٢١٤	٣٠٣	٣٩٢	٥٤٠
آسـيا	٣١٧	٣٦٢	٤٣٨	٥٤٧	٧٩٣	٩٧٣	١٣٣٠	٣٦١٢
الاتحاد السوفيتي	٧	١٧	٢٧	٣٧	٦٠	١٢٦	٢٠١	٣١٤
أفريقيا	١٠٠	٩٨	٩٥	٩٠	٩٥	١٢٠	١٩٨	٨١٥
الوقيانوسية	٢	٢	٢	٢	٢	٦	١٣	٥٨
العالم	٥٣٥	٥٩٦	٦٩١	٨٥٧	١٢٢٣	١٦٧٢	٢٤٦١	٦٤١١

هل تعنى هذه الزيادة خطراً داهماً على العالم وعلى المجموعة البشرية ؟ هل يعنى هذا التزايد طلبا متزايداً على الغذاء وعلى الطاقة وعلى سائر متطلبات الحياة الأخرى؟ ألا توجد بالمقابل مؤثرات تحد من هذه الزيادة أو من المحتمل أن تحد منها ؟ إن عرض المشاكل ببساطة قد يعنى الافادة من دروسها ، ولكن هذا لاينبغى أن يدعو العالم الى التشاؤم ، فلا يزال العالم فيه من الموارد ما يحول دون التفكير فى مستقبل مظلم لافراده .

ثالثاً : توزيع سكان العالم وانتشارهم :

لايتوزع افراد الجنس البشرى توزيعاً منتظماً على وجه الأرض ، ويختلف تبعا لذلك نصيب الوحدة المساحية (كيلو متر . أو ميل) من السكان تبعاً لكثير جداً من الاعتبارات ، وهذا النصيب هو مايعبر عنه بالكثافة السكانية ، وتقدر كثافة السكان فى خلال الستينيات بخمس وستين نسمة على مستوى العالم ككل ، ولكنه يختلف من مكان الى آخر ، فقد بلغت هذه الكثافة ٥٥ نسمة فى الولايات المتحدة الأمريكية مثلاً ، وفى اليابان بلغت ٧٠٠ وفى بعض المدن بلغت ٧٥ ألف نسمة فى الميل المربع كما هو الحال فى مانهاتن و٢٥ ألف فى نيويورك ، و٢٠٠ ألف فى طوكيو .

وكانت كثافة السكان فى الولايات المتحدة الأمريكية قبل وصول الاوربيين اليها لاتزيد عن ٠,٠٣٣ نسمة لكل ميل مربع ، فارتفعت بعد ذلك الى ٥ نسمة عام ١٨٠٠ ، وعلى الرغم من أن متوسط كثافة السكان فى الولايات المتحدة حالياً هو ٥٥ نسمة ، الا أن هناك بالطبع أميال عديدة خالية تماماً من السكان ، وأكثر من ذلك فان توزيع هؤلاءالخمس والخمسون نسمة على الميل المربع الواحد لايمكن اعتباره توزيعاً منتظماً .

لقد لعبت كثافات وتوزيعات السكان خاصة بالنسبة لموارد الثروة الطبيعية دوراً حرجاً فى معظم أحداث التاريخ البشرى قديماً وحديثاً ، فالكثافات التى توصف بأنها كثافات عالية ، غالباً ما ينشأ عنها مايعرف بضغط السكان ، وليس المقصود بزيادة السكان العالمية أنها الحجم المطلق لأعداد السكان بل بالنسبة لكثافتهم .

ولقد حدث بالفعل فى عصور ما قبل التاريخ أن استنفذت أحدى القبائل ما لديها من موارد فى أراضيها ، فقررت النزوح الى أراضى الجار ... نعم ... هكذا

لأن المسألة تصبح مسألة حياة أو موت ، وكذلك يظل البدوى فى أيامنا هذه فى الصحراء كريماً سخياً بمائة وعشبه لأى عابر سبيل ، حتى إذا نظر إلى بئر من أباره فوجد بحاسته القوية ان ثمة نقص قد طرأ على مستوى مياه البئر ، وهو الوحيد الذى يمكن أن يدرك أبعاد ذلك وانعكاساته على الكلأ والماء فى بيئة تعز فيها الموارد وتندر، هنا فقط تنمحى آثار الكرم ومظاهر السخاء ، إنها مسألة حياة أو موت وهو أولى بمائة حينئذٍ من غيره .

وهناك دليل واضح على أن ثمة ضغوط سكانية كانت تتزايد فى أوربا فى القرن الخامس عشر ، وهذا الدليل هو المحاولات الخاصة باستصلاح الأراضى ، فقد كانت كثافة السكان فى أوربا عام ١٥٠٠ تقدر بحوالى ٢٧ نسمة فى الميل المربع ، وأن اضافة الأراضى الجديدة فى العالم الجديد الى أوروبا ، قد ساعد على انخفاض كثافة السكان فيها وكذلك فى نصف الكرة الغربى الى أقل من ٥ نسمة فى الميل المربع الواحد .

ولقد أدى الاستقلال الأوروبى للأراضى الزراعية والموارد المعدنية وموارد الثروة الأخرى فى العالم الجديد ، الى استحداث مجموعة من القوانين تنظم الحدود الممكنة لهذا الاستغلال . ولقد ظل النمو الاقتصادى المتزايد قرابة ٤٠٠ عام ، وكان كلما ازداد الاهتمام بالاراضى ، كلما زاد الازدهار الاقتصادى ، فقد زادت كثافة السكان فى اوربا الغربية ومتسعمراتها فى نصف الكرة الغربى عن ٢٧ نسمة فى الميل المربع وذلك قبل عام ١٩٣٠ ، غير أن ذلك الازدهار الاقتصادى كان محدوداً ، لأنه كان يعتمد على جميع الأشياء المادية المحدودة للأرض ، ووفق حدود رسمت وسياسات وضعت .

والحقيقة أن الأفكار والقوانين التى وضعت لتسوية الحدود قد أصبحت تشكل خطراً على بقاء الجنس البشرى ، فقد نشبت عدة حروب أوربية خلال الصراع على احتلال أراضى نصف الكرة الغربى ، وكانت هذه الحروب فى بعض الأحيان بين الأوربيين أنفسهم ، أو بينهم وبين السكان الأصليين فى العالم الجديد .

وحديثاً جداً ساهم الضغط السكانى فى نشأة نظرية المجال الحيوى -Leben sraum والتى كانت تتبناها المانيا النازية ، كان هذا المجال الذى عنته النازية فى الشرق على وجه الخصوص ، ولقد بلغ ذروة السعى لتحقيقه فى الغزو الفاشل الذى قامت به المانيا على الاتحاد السوفيتى فيما يعرف بعملية بربروسا Operation Barbarossa ويعلق المؤرخ بيلدرباك D. L. Bilderback على هذه العملية بقوله

«أعتقد الكثير من الناس فى المانيا فى بداية القوة الهتلرية أن المغامرة الشرقية كانت أمر حيوى لتكاثرهم، وحتى ولو كانت المانيا فى عام ١٩٤١ فى زيادة سكانية كبيرة ، فان ذلك لم يكن هو بيت القصيد من الحروب ، وانما كان ذلك مجرد شعور بزيادة السكان ، وربما كانت المانيا اليوم فى حاجة ماسة الى أراضٍ أكثر من ذى قبل ، ولكن حكومة المانيا اليوم على العكس من هتلر ، لاتثير هذه المسألة على أنها مشكلة تعانى منها الآن .

وقد يرجع التوسع اليابانى فى أواخر الثلاثينات وبداية الأربعينات فى أحد أسبابه ، الى زيادة كثافة السكان فى الأراضى اليابانية ، فقد بلغ النمو السكانى لديها فى الثلث الأخير من القرن التاسع عشر والثلث الأول من القرن العشرين حداً لم يسبق له مثيل فى أى دولة صناعية ، فقد تضاعف فى الحجم من ٣٥ إلى ٧٠ مليون نسمة ، وبالتالى تضاعفت كثافة السكان خلال ٦٣ سنة (الفترة من ١٨٧٤ الى ١٩٣٧) . وعندما فشلت المحاولات فى غزو أراض أخرى اضافية ، واستمر النمو السكانى فى الصعود ، أخذت اليابان فى اتخاذ خطوات متطرفة للحد من زيادة السكان فيها . واليوم تشعر اليابان بضغط سكانى شديد وتتطلع إلى القارة الأسيوية باعتبارها على الأقل المجال الحيوى الاقتصادى لها .

ان الضغوط السكانية تساهم بكل تأكيد فى التوتر الدولى الذى يحدث فى العالم اليوم ، وعلى سبيل المثال فهناك بعض دول تنظر الآن الى حدودها باهتمام شديد مثل الاتحاد السوفيتى السابق والهند على سبيل المثال ، وكلا الاثنين يحرصان على الاهتمام بحرص بالغ بحدودهما مع جارتهما الصين التى تئن من الضغط السكانى ، لذا فقد تميزت الحدود بين الصين وكل من الاتحاد السوفيتى السابق والهند بالتوتر المستمر .

ولقد قامت القوات الصينية من قبل باحتلال التبت ، كما أن الضغط السكانى فى الصين سوف لايتيح لها فرصة اختيار طويلة المدى : فإما التوسع وإما الموت جوعاً .

كذلك فلقد أدركت استراليا هى الأخرى اتجاهات وميول الشعوب الأسيوية ، تلك الميول التى حدت باستراليا الى سن قوانين الهجرة واتباع سياسة خارجية معينة .

ولدى استراليا أسباب معقولة لاتخاذ مثل تلك الاحتياطات ، وذلك لأن المناخ العام الذى يشمل معظم استراليا ، لايعتبر عنصراً من عناصر الجذب

والاهتمام السكانى ، وبالاضافة الى ذلك لاينبغى أن ننسى تاريخ الكوارث الزراعية فيـها ، إن كل هذا يعنى ان استـراليـا بأكـملهـا وعلى اتساعـهـا تعـوزها الموارد لامـتـصـاص أى زيادة سنوية من السكان الأسيـويين ، وأن الزيـادة فى عـدد سكان استراليا من ١٢,٢ مليون الى ٥٢ مليون نسمة ، يعد أمراً مخيفاً حقاً ، ويكفى أن نقـول أن الزيادة السنوية للسكان فى الهند وحـدها أكـثـر من عـدد سكان استـراليا حالياً.

التـوزيع الحضـرى للسـكـان :

نتناول هنا دراسـة عـملية التـحـضر Urbanization تلك العـملية التـى تمثل نهـاية مطاف أو غـاية الانسان وأقصـى تطلعاته منذ أقدم العصـور . فمن المعروف أنه قبل الزراعة ولأسباب ضرورية جداً ، كان الإنسان موزعاً على الأرض منتشراً بأفراده بين بيئاتها المتباينة .

ولقد كـانت حـرفـة الصـيد وجمـع الغـذاء تحتـاج الى مـسـاحـة قدرهـا مـيلين مـربعين من الأرض لكى توفر للشخص الواحد الطعام الذى يلزمـه لكى يظل على قيد الحيـاة ، ومن أجل هذا ، ولأسبـاب أخرى مـثل أسلوب ووسائل النقل البدائيـة ، كان من المستحيل للإنسان آنذاك أن يحيا فى تجمعات كبيرة .

وعندمـا بدأت الثورة الزراعيـة ، فإنها أخذت فى تغيير كل هذه الضوابط ، فـالمسـاحـة القليلة من الأرض ، من الممكن لهـا أن تـوفـر الطعـام لعدة أفـراد من المجموعة البشرية ، لذا فقد أخذ هؤلاء فى تكوين الجماعات البدائية ، وقد كان من الواضح أن مـقدرة الفلاح على إطعام أكثر من أفراد أسرته يعتبر من الضروريات اللازمـة للتحضر .

وعلى سبيل المثال فان فريقاً من العلماء يرى أن جزءاً كبيراً من السكان فى مصـر قد تحـرر من الزراعـة بعد قيام الأسرة الأولى بحـوالى ٢٠٠٠ سنة (تكونت الأسرة الأولى الحـاكمة فى مصـر القديمة فى عـام ٣٢٠٠ ق.م. تقريباً) وأخـذوا يعملون فى الأعمـال المتعلقة بالآثار والأعمـال الحكومـية والكتابة والعلوم ، وعلى الرغم من ذلك فلم تنشأ مدن بالمعنى الحقيقى .

ولقد ذكر العالم الانثروبولوجى روبرت آدمز ،أن صعوبة السعى وراء موارد الرزق فى السـهول الفيضـية ، ربما ساعد بطريقة غيـر مباشرة على التـحرك تجاه تكوين المدن ، فقد كـانت الضـرورة تقـتضـى قيـام مـؤسسـات تتـوسط بين الرعاة

المتنقلين والزراع المستقرين ، وبين صيادى الأسماك والمحار ، وبين صانع المحراث والعامل عليه .

وعلى أى حال فمهما تكن الدوافع الحقيقية للتحضر ، فإن المدن الأولى قد نشأت أولاً على ضفاف نهرى دجله والفرات فى الفترة مابين ٤٠٠٠ سنة و٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد .

إن الاتجاه نحو التحضر ما زال منذ ذلك الحين - وحتى الآن - مستمراً كعملية انسانية تواكب متطلبات كل عصر ، ولقد كان الاتجاه نحو المدن فى وقت من الأوقات سريعاً ومتلاحقاً ، ويرجع ذلك الى التقدم الزراعى والذى جعل فى الامكان اقامة مزارع كبيرة وكافية ، كما يرجع كذلك الى النمو المطرد فى المناطق الزراعية التى استلزمت تقسيم المزارع فيها بين الأبناء ، أو نتيجة للهجرة المتزايدة الى تلك المدن .

ولقد حدث هذا الاتجاه نحو المناطق المدنية الكبرى فى القرن الماضى ، ففى عام ١٨٠٠ على سبيل المثال ، كان هناك نحو ٦ ٪ من سكان الولايات المتحدة الامريكية يسكنون في مناطق المدن ، ثم بلغت هذه النسبة ١٥ ٪ عام ١٨٥٠ ، ثم ٤٠ ٪ عام ١٩٠٠ ، أما الآن ، فان سكان المدن يمثلون فيها ٧٠ ٪ من جملة سكانها .

لم يقتصر التحضر السريع فقط على الدولة الصناعية ، ففى الفترة مابين ١٩٥٠ ، ١٩٦٠ ازدادت اعداد السكان فى هذه الدولة المتقدمة بنسبة ٢٥ ٪ ، وفى الدول المتخلفة أو النامية بنسبة ٥٥ ٪ .

ففى أمريكا الجنوبية كان هناك تدفق هائل من الفلاحين المعدمين الى مناطق المدن خاصة بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية ، ولقد نتج عن ذلك مدن الأكواخ Shanty-towns ، ففى بيرو يوجد ثلاثة أرباع مليون نسمة يسكنون الأكواخ بوضع اليد ، وهذا الرقم بالنسبة لبيرو يعتبر كبيراً لأن عدد السكان فيها يبلغ ١٣ مليون نسمة .

ومثل هذا التجاه نحو المدن ، وجد كذلك في القارة الأفريقية : فهناك مئات الألوف يهاجرون سنوياً الى المدن بحثاً عن حّياة أفضل ، فقد تضاعف معدل نمو السكان فى العديد من الدول الافريقية ففى أكرا (غانا) يزداد السكان بنسبة ٨ ٪ سنوياً ، أما أبيدجان (كوت دى فوار) فقد بلغت ١٤ ٪ ، وفى لاجوس (نيجيريا) بلغت ١٤ ٪ ايضاً فى السنة .

ويرجع هذا الزحف الى المدن فى كل من افـريقـيا وأمـريكا اللاتينيـة فى جانب منها الى التطلع الى حياة أفضل ، ومثل هذا الأمل الذى ينشده الإنسان قد حفز الكثيرين فى المناطق الزراعية فى جنوب الولايات المتحدة الأمريكية وفى بورتوريكو ، الى الزحف نحو مدينة نيويورك وشيكاغو وبعض المدن الأخرى فى الشمال .

أما فى مدن الدول الأقل تقدماً ، فإن فرص العمل لتحقيق هذا الأمل تعتبر فرصاً محدودة للغاية ، ورغم هذا ، ورغم حالة البؤس فى مدن هذه المجموعة من الدول ، الا أن السكان يفضلون البقاء فيها على العودة الى أراضيهم الاصلية فى الريف ، وبالطبع فان الكثيرين منهم قد باع كل مايملك من أجل الوصول الى المدينة ، ومن ثم فليس من سبيل آخر الى العودة .

أما فى آسيا ، فقد ازدادت فيها كذلك نسبة التحضر ، ولكن هذه الزيادة فى سكان المدن لهذا السبب كانت فى كثير من المناطق منخفضة الى حد ما ، فمنذ بداية النصف الثانى من القرن الحال ، كان هناك نحو ١١ ٪ من سكان الهند يسكنون المدن ، أما الآن فهناك أكثر من ٢٠ ٪ منهم سكان مدن ، ومعظم هذه الزيادة حدثت منذ عام ١٩٣٠ ، وكانت أكبر زيادة حدثت هى تلك التى كانت فى الفترة ما بين ١٩٤١ ، ١٩٥١ أما أكبر زيادة مطلقة فى حجم سكان المدن فقد حدثت فى الفترة مابين ١٩٥١ و ١٩٦١ ، أما البيانات الإحصائية للفترة التى أعقبت هذا التاريخ فغير متوفرة ، ولكن عندما ذكرنا أن هناك الآن ٢٠ ٪ من السكان فى الهند يسكنون المدن فإن ، ذلك كان يستند على تقديرات عام ١٩٦١ والاحصائيات السابقة وعلى الاحتمالات المتوقعة .

ان هناك مشكلة واحدة فقط هى التى تواجهنا ونحن بصدد مناقشة التحضر وهى تعريف المنطقة التى تحتلها المدينة (Urban Area) فالتعريف الخاص بهذه المنطقة يختلف من دولة الى دولة ومن زمان إلى آخر ، وبالطبع فإن تلك المناطق الحضرية ، غير متشابهة تماماً فى الدول المختلفة ، بل وحتى فى ذات الدولة الواحدة ، فمثلاً لكل مدينة من مدن لوس أنجلوس ونيويورك وشيكاغو سمات معينة تميزها سواء فيما يتعلق باحياءها الفقيرة أو مناطق الأقليات أو حتى المتاحف والجامعات والمحلات ، وكذلك فى درجات تلوث الهواء وغير ذلك ، وبالمثل فى مدننا العربية فى الدولة الواحدة : القاهرة غير الاسكندرية غير السويس أو بورسعيد.. لكل منها سمة وطابع معين ، بغداد تختلف عن البصرة ، واللاذقية غير دمشق تماماً ... وهكذا .

ومن الملاحظ أن هذه الاختلافات فى تلك المدن واضحة تماماً مثل المتشابهات من الظروف فيها ، فمثلاً نلاحظ أن تلوث الهواء فى كل من لوس انجلوس ونيويورك يختلف من حيث كمية أو حجم هذا التلوث ، ومشاكل المياه ومصادرها فى كل من هذه المدن الامريكية عن غيره من كثير من المدن الامريكية الأخرى .

ان مدينة لوس أنجلوس لها مشاكل فريدة لاتحسد عليها مثل مشاكل المواصلات ، كذلك توجد فيها أحياء فقيرة يزداد فيها التلوث ، كذلك شيكاغو لها مشاكلها الخاصة ، ونيويورك أصبحت غير قادرة على امتصاص تلك الأعداد الفقيرة الوافدة من بورتوريكو ومن المناطق الزراعية فى جنوب الولايات المتحدة الامريكية ، كما أن مشاكل الحكومات فى هذه المدن الثلاث لها طابع خاص ، ومن الناحية التاريخية فان التحضر له تأثير واحد مشترك الى حد كبير على الفئات الوافدة ، وهو القضاء على عادات وتقاليد هؤلاء المهاجرين الى المدن ، إن لها سمة حضارية وعادات تختلف وتتسلط على الوافدين ولها الغلبة فى النهاية .

ففى المجتمعات الريفية أو القبلية مثلاً ، نلاحظ أن لكل فرد من الأفراد فيها دور معين ومحدد تماماً فى تنظيم المجتمع ، هذا الدور متفق عليه ومعترف به من كافة الافراد ، وبالعكس فان الانفرادية من أهم سمات المدينة ، فسكان المدن يتميزون حقيقة بالاختلاط ولكنه محدود جداً اذا قورن بمثيله فى المجتمعات الأخرى ، إنهم لايرغبون فى الاختلاط مع الغالبية من السكان الذين يعيشون معهم فى حدود المدينة وقد تعرض عليهم ظروف العمل والسكن كذلك ، ومن ثم يكون الاختلاط مع الرغبة فى عدم الاختلاط من سمات المدينة .

ويختلف التحضر فى الغرب الأوربى والامريكى عن مثيله فى الدول الأقل تقدماً ، حتى لقد أصبح الاختلاف بين سكان الريف فى الولايات المتحدة على سبيل المثال غير واضح تماماً وخاصة فى السنوات الحديثة مع انتشار ثقافات المدينة ، فقد ساعدت وسائل النقل الحديثة ووسائل الاتصالات العامة ، على ربط سكان الريف بالمدن ، حتى أصبحت شخصية الرجل الريفى غير سائدة بالمرة ، وكذلك فعلت أجهزة الاتصالات من اذاعة و تليفزيون وأقمار صناعية على أحداث نفس الأثر .

والأكثر من هذا ازدادت ظاهرة المدنية والتحضر هناك الى الحد الذى جعل بعض سكان الضواحى خاصة بالولايات المتحدة الامركية يستطيعون التمتع بما

فى المدينة وبما فى الريف فى آن واحد حيث يعملون فى الأولى ويسكنون فى الثانية ، وذلك بفضل وسائل النقل والمواصلات السريعة والمتطورة .

أما فى الدول الأقل تقدماً ، فإن المواصلات ووسائل النقل ، ما تزال متأخرة وأقل كفاءة ، ومن أجل ذلك كانت ثقافة الفلاح أقل تأثرا بالثقافة فى المدينة ، ويذكر عالم الاجتماع كيفنز الاستاذ بجامعة كاليفورنيا ، أن ثقافات المدن فى الدول الأقل تقدماً هى فى معظمها ثقافات ريفية ، لأن الغالبية العظمى من سكان المدن فى هذه الدول هم النازحون من الريف الذين جلبوا معهم حضارتهم من عادات وتقاليد ذات سمات خاصة .

ولإنسان المدن فى الدول المتقدمة مهاراته وثقافاته وتعليمه وتدريبه الذى يؤكد دوره فى المجتمع المعقد فى هذه المدن ، وذلك عكس الإنسان المتحضر (النازح من الريف) فى الدول الأقل تقدماً ، فإنه فاقد المواهب وأخطاؤه غير محدودة .

والمدن فى الدول المتقدمة مصدر ثروة وطاقة نابعة من التكنولوجيا والصناعة ، وتتبادل السلع التى تنتجها بالأغذية التى ينتجها الريف هناك ، وعلى العكس من ذلك فإن كثيراً من مدن الدول المختلفة تعيش أساساً على النظام الذى تستورده من الدول الأخرى ، وكذلك يسارع أهل الريف فى هذه الدول الى المدن للحصول على نصيب من الأشياء المستوردة وذلك عندما يضيق بهم الريف ، ويزداد الأمر سوءاً عندما يكتشف هؤلاء أن مهارتهم لاتمكنهم من المساهمة فى الاقتصاد ، ومن ثم يكونون فى حالة ليست أفضل من حالتهم فى الريف .

ويكون هؤلاء السكان غير المنتجين فى كثير من مدن الدول الأقل تقدماً غالبية السكان فيها ، كما أن عددهم يزداد زيادة مضطردة فى بعض الاقطار ويحتفظ الكثير من المهاجرين الى المدينة بعلاقاتهم مع أهل القرى التى هاجروا منها ، أو يقيمون مجتمعاً قروياً معدلا فى المدينة ذاتها ، وبالتالى فإنهم ينزعون دائماً إلى ممارسة عادات القرى المجاورة لها .

وتستحق التوقعات الخاصة باتجاهات التحضر اهتماماً كبيراً ، فغنى عن البيان ، ان التوقعات الخاصة بعدد سكان مدينة كلكتا عام ٢٠٠٠ يقدر بحوالى ٦٦ مليون نسمة أى أكثر من عدد سكانها عام ١٩٧٠ بحوالى أربع مرات .

ومع قدوم عام ٢٠٤٠ سوف يصبح عدد سكان اكبر مدينة ١,٤ بليون نسمة وسيصبح سكان العالم ١٥ بليون نسمة ، وسوف يختفى الريف التقليدى ، ولوحدث

هذا فإن ظروف الحياة فى هذا العالم سوف تجعل من مصطلح المدينة مصطلحاً لا معنى له ، وستدخل هذه الكلمة بين ثنايا ووقائع التاريخ .

تجنب مشكلات الحضرية :

ان المدن كما رأينا هى مستقبل التجمعات السكانية بلا جدال ، وان معدل الزحف نحو المدن أو معدل تحول القرى الى مدن يتزايد يوماً بعد يوم أمام الصناعة و التقدم التكنولوجى ، وهناك من الآراء مايؤكد أنه مع حلول عام ٢٠٤٠ سيكون مصطلح «القرى» قد أصبح مصطلحاً تاريخياً .

ولابد من مراعاة صحة الانسان ومستقبل ذلك والذى سيرتبط تماماً بالتحول نحو سكنى المدن ، ولابد أن يكون - والأمر كذلك - موضوع تخطيط المدينة بما يكفل الراحة للإنسان ، هدفاً من الأهداف القومية فى كل دولة من الدول .

وينبغى أن يكون مركز المدينة على غير ما الفناه فى مدننا القديمة حيث التكدس والازدحام ، فهذا القلب لابد أن يتكون من أحياء سكنية غير مزدحمة بالسكان أو بالمبانى ، بل أن الصواب هو تفريغ هذا القلب وقصره على المؤسسات والمحال التجارية ، والا يسمح بمرور السيارات فى شوارع وسط المدن ، كما أن المساكن المحيطة بمركز المدينة ينبغى أن تكون متباعدة الى حد ما غير متلاصقة على أن تزداد تقارباً ولكن مع انخفاضها فى الحلقة الخارجية لهذا القلب ، ومن المهم أن يحيط بالمدن أحزمة خضراء ، ومنازل ذات حدائق وعلى مساحات كبيرة وهذا ممكن مع انخفاض أسعار الأراضى حول المدن ، الا أن كل ذلك من الصعب تحقيقه الا فى المدن الجديدة ، اما اذا أردنا ذلك للمدن القديمة فلا مفر من عمليات ازالة واسعة للمنازل القديمة العديدة .

وتعد مدينة بودابست من الأمثلة الفريدة لمدينة أعيد تخطيطها ، فالمشكلات التى تعرضت لها هذه المدينة هى نفس مشكلات المدن الكبرى الأخرى ، فقد كان سكانها البالغ عددهم مليونى نسمة ، يتركزون فى مدينة تحتل ٤٠٪ من صناعات الدولة التى هى المجر والمدينة محاطة بمناطق استقرار أصغر يسكن فيها مليون نسمة .

وقد بدأت التنمية السريعة للمدينة فى منتصف القرن التاسع عشر ، وخلال العقود الأولى من القرن العشرين تطورت بودابست وتحولت الى مدينة صناعية

متميزة ، وقد عانت من أخطار التحضر التقليدية كتلوث الهواء والمشكلات الصحية والضوضاء وازدحام حركة المرور وحوادثها ، بالاضافة الى الضغوط الأخرى ، وأصبحت تواجه المتاعب المعروفة لدى المدن الصناعية الكبرى .

وفى عام ١٩٦٠ تم وضع خطة لتنمية وتطوير هذه المدينة للتحكم فى الزيادة العشوائية لها ، وروعى فى هذه الخطة هدم وتعمير وإقامة مناطق جديدة للسكن مع إقامة مدن توابع لها ، وقد تم تعديل خطة التطوير بحيث تصبح انعكاساً للاعتبارات الجمالية والفنية والصحية الجديدة ، وعند بدء المرحلة الأولى من الخطة ، ازيلت الاحياء القديمة وكانت معظم مساكن هذه الاحياء غير عالية وذات دورات صحية متواضعة أو منازل تشتمل على غرف لايواء الطبقات العاملة الفقيرة ، أما فى أماكنهم الجديدة فقد أصبحت المساكن توفر لهم حياة أفضل وظروف صحية أرقى ، وقد وضعت خطة تطوير المدينة فى اعتبارها تحسين ظروف الحياة فى المدن ، وخضعت الى مقاييس تخطيطية تقول بتخفيض نسبة كثافة السكان فيها ، وتخصيص ثلث أراضيها للمبانى السكنية ٣٣٪ بدلا من ٦٠٪ السابقة للتعمير ، وتخصيص ٥٪ من مساحتها للمرافق العامة و ٢٢٪ للطرق والمسطحات المغطاه و٤٠٪ مساحة مكشوفة وخضراء بدلا من ٣٪ التى كانت تحتلها هذه المساحات قبل التطوير ، وبذلك تزيد نسبة المساحة المكشوفة من ثلث متر مربع لتصبح ٨ أمتار مربعة للفرد .

ويتطلب تهيئة المدن لتكون صالحة للسكن ليس فقط تعمير الأحياء القديمة فيها واعادة تخطيطها ، بل كذلك انشاء أحياء أخرى جديدة ، وبالإضافة الى ذلك فإن التعمير يمثل حلا غالى الثمن ، ولهذا فقد يتم على نطاق محدود ، وعند انشاء أحياء ومناطق سكنية جديدة أو مدن توابع ، فإن التنفيذ الفنى الذى يتفق مع المتطلبات الصحية لايعاق بسبب نقص المساحات أو لأى اعتبارات أخرى . ومن أجل هذا فإن هذه التنمية كان لها الأولوية فى مدينة كبودابست .

ويبدو أن معظم المدن الكبرى فى العالم قد تجاوزت الآن حدودها السابقة ، وأن المساحات الخالية من المساكن قد أصبحت نادرة فيها ، ومن ثم يتعذر اقامة منطقة سكنية جديدة داخل حدودها ، وفى مثل هذه المدن يجب تشييد الاحياء السكنية خارج حدودها ، وتعد المدن الجديدة فى مصر والمحيطة بالقاهرة نموذجاً لهذا الاتجاه للخروج من المعاناة الشديدة التى يتعرض لها سكان هـذه العاصمة الكبيرة .

والجدير بالذكر أن وسائل ربط هذه المدن التوابع يجب أن تكون متوفرة وسهلة وذلك بانشاء أحدث نظم المواصلات وافضل الطرق ، وتعتبر مدينة ستوكهلم وتوابعها مثال طيب لذلك ، فهى تعكس اسلوب تنمية حضرية متميزة ، وفى مدن أخرى من العالم مثل موسكو ولندن والقاهرة وبدأت تقدم حلولا مشابهة لذلك .

ومن هذه المدن التوابع والمحيطة أو القريبة بالمدينة الأم تتوفر المساكن الحدية وأماكن الترفيه والمحلات التجارية ومحطات الخدمة و الاصلاح وكل وسائل الراحة للسكان .

ولايقتصر الأمر فى بعض المناطق الصناعية الشديدة الكثافة على التفكير فى تنمية المدن ذاتها ، بل يجب أن تمتد خطة التطوير لتشمل المنطقة كلها التى تقع بها المدينة وانشاء احزمة أو نطاقات خضراء حول هذه المدن .

الفصل الثالث

امكانيات البيئة وحدودها

الفصل الثالث

إمكانيات البيئة وحدودها

فى الرابع من أكتوبر عام ١٩٥٧ انطلقت مركبة الفضاء (سبوتنيك) الى الفضاء فى رحلة تاريخية تعتبر حدثاً فريداً فى العصر الحديث ، ونتاج جهود مضنية وكشوف فريدة فى مجال خصائص المادة والكون ، وتلى ذلك هبوط الانسان على سطح القمر ، ونشأ تبعاً لذلك علم جديد هو ملاحة الفضاء (الاسترونوتكس) وهو مصطلح مؤلف من مقطعين يونانيين (استرو) اشارة الى الفلك والنجوم والكواكب ، (ونوتكس) اشارة الى السفر أو الملاحة .

وللجغرافيين العرب القدامى كتابان للخوارزمى والاصطخرى بعنوان (صورة الارض) ... وكل جغرافى مبتدىء يعرف حقا معنى هذا المصطلح ، فاذا جاء ت كلمة جغرافية فهى خاصة بالارض فقط ومعناها وصف الأرض كوصف القمر الذى تترجم دراسة علومه الى «سيلينوجرافيه» ، فمن الارض انطلق الانسان الى آفاق بلاحدود نحو المجموعة الشمسية يحاول أن يعرف خصائص كواكبها وكيفية الوصول اليها ومعرفة المجموعات الشمسية الأخرى التى تنتظمها مجرتنا .

ان الانسان محصور ومحدد بالكوكب الذى يعيش فوقه ، وللتأكد من ذلك دعونا نفكر ملياً فى احتمالات ارسال الفائض من سكان هذا الكوكب الى كوكب آخر كواحد من الحلول المقترحة للتخلص من مشاكل نمو السكان على سطح الأرض، إن العالم كله الذى رأى معجزات العلم على شاشات التليفزيون ، وعرف حقيقة الحياة و الحركة لرجال الفضاء على القمر ، ربما تطلع الى القمر كحل آخر للبشرية ، الا أن العقبات العديدة الخاصة بالانتقال أو الهجرة بين الكواكب والنجوم أمر مذهل للغاية ، ولايمكن لتكنولوجيا العصر أو تكنولوجيا المستقبل القريب أن تتغلب عليها ، وحتى على فرض امكانية التغلب على تلك العقبات فسوف يكون الانسان هوالخاسر فى هذا الرهان بسبب ذلك التزايد الكبير فى اعدادنا .

لمناقشة ذلك دعونا نتجاهل الحقيقة المؤكدة التى تقول بأن الكواكب الأخرى للمجموعة الشمسية لايمكن الاستيطان فيها ، ونأخذ بعين الاعتبار الحسابات التى

سبق أن أجريت عن الزمن اللازم لحسم قضية الانفجار السكانى باحتلالنا لكواكب المجموعة الشمسية الأخرى وليس كعلاج بديل .

بالنسبة لكواكب عطارد والقمر التابع للأرض ، والأقمار التابعة للمشترى وزحل فإن الوقت اللازم لاحتلال هذه الكواكب تحت وطأة الزيادة السكانية على الأرض هو ٥٠ سنة ولو حدث وأننا استطعنا فعلا أن نحتل تلك الكواكب فى ذلك الوقت، فإن كثافة السكان فيها سوف تكون مثل كثافة السكان على كوكب الأرض الآن .

وماذا عن الزمن الذى نحتاج اليه لو استطعنا أن نتغلب على المشاكل الهائلة التى تعوق وصولنا واحتلالنا للكواكب البعيدة والكبيرة الحجم مثل المشترى وزحل؟ ان ذلك سوف يستغرف نحو ٢٠٠ سنة ، وعندئذ تكون مشكلة نمو السكان ما زالت تواجهنا بل وتزداد عمقاً .

ثم ماذا عن تكاليف الهجرة الى تلك الكواكب ؟ لنفترض أن سفينة الفضاء الصغيرة (أبوللو) بدلا من أن تحمل ثلاثة أشخاص ، ستحمل مائة شخص إلى أحد الكواكب بنفس التكاليف ، ولكى نحافظ على عدد السكان الحالى على الأرض باستمرار ، فإنه يجب علينا أن نرسل ٧ مليون نسمة كل عام الى الكواكب الأخرى وذلك على فرض استمرار معدل النمو الحالى للعدد الحالى من سكان الأرض ، إن ذلك يحتاج اذن الى اطلاق حوالى ٢٠٠٠ سفينة فضاء كل يوم على مر السنين ، وسوف تصل التكاليف الى أكثر من ٣٠٠ بليون دولار يومياً بخلاف مصاريف تدريب المهاجرين ، وبمعنى آخر فإن تكاليف اطلاق تلك السفن الفضائية لمدة ثلاثة أيام سوف تعادل الدخل القومى السنوى للولايات المتحدة الامريكية عام ١٩٨٢ .

ان المتفائلين الذين يعتقدون أن الهجرة الى تلك الكواكب تستطيع أن تخفف من وطأة الانفجار السكانى ، لم يفكروا ملياً فى الأرقام التى تنطوى عليها تلك المغامرة ، وللمقارنة دعونا ننظر الى الهجرة على سطح الأرض نظرة أخرى .

إذا فرض أن وافقت كل من الهند والولايات المتحدة الامركية على حل أزمة ازدحام السكان بالدولة الأولى عن طريق هجرة الهنود الى الولايات المتحدة الامريكية ، فإن الاسطول الجوى للولايات المتحدة الامريكية من الطائرات النفاثة والذى يقدر بحوالى ٦٠٠ طائرة سعة كل منها ١٥٠ راكب ، يستطيع أن ينقل نحو تسعة ملايين نسمة فى العالم فقط بمعدل رحلتين أسبوعياً من الهند الى الولايات

المتحدة ، هذا العدد يمثل ٧٥ ٪ من النمو السنوى لسكان الهند .

كذلك بالنسبة للخطوط الملاحية البحرية عبر المحيطات ، فعلى الرغم من حجمها الكبير ، الا أن عددها لايكفى ، وأنها أقل سرعة من الطائرات ، وفى المسافات الطويلة لاتستطيع أن تقوم بخدمات الطيران ، وباختصار - وحتى لو كان هناك مكان على وجه الأرض لارسال الفائض من السكان اليه - فإن ذلك حتى الان غير ممكن .

وإذا كان المتفائلون لايعرفون المستحيل وتخيلوا أن ما افترضوه أمراً ممكناً، فماذا بعد ذلك ؟ ان هؤلاء المتفائلين سوف يمهدون الطريق لاحتلال كواكب ونجوم أخرى . وبالطبع فإن نقل الانسان بين النجوم يعتبر ضرباً من ضروب الخيال ، لماذا ؟ لأن سفينة الفضاء تحتاج إلى أجيال لكى تصل إلى أقرب النجوم إلينا ، وان أولئك الذين سينقلون فيها ، عليهم أن يمارسوا تحديد النسل بكل صرامة على متنها ، وغير هذا فلن يكون من الممكن تجنب انفجارات سكانية على تلك السفن .

كل هذا بالاضافة الى تركيبنا الفسيولوجى الذى يعتبر من العوامل الحاسمة والهامة ، فليس صدفة أن يكون حجمنا وكتلتنا كما هما عليه الآن ، إنها أساس كل اختراعات الإنسان منذ حضارته البدائية ، ان تشييد مساكننا وغيرها من كافة متطلبات حياتنا المادية لها حجم خاص وظروف معينة وعمر محدد من الزمن ، ونحن مضطرون لاستخدام مامنحته لنا البيئة من معطيات كالصخور والاخشاب والرمال وغيرها بأحجام وكميات معينة نستطيع أن نحركها ونصنعها ، لهذا كانت خواص المادة هى ماعرفناه عنها ، وعلى أرضنا فقط .. وكان لذلك قصة ومسار طويل على درب العلم ، فما هو موقفنا بحجمنا هذا وكتلتنا من الكواكب الأخرى .. وماذا إذن عن انعدام الوزن والجاذبية ؟ إن اقدام الإنسان التى وطأت سطح القمر وتركت بصماتها على ترابه سوف تبقى ملايين السنين بملامحها التى رأيناها فى الصور والتى نقلت الينا خلال مسيرة الإنسان بخطواته الأولى على سطح القمر ، نعم بصمات حذائه ستبقى على حالها .. ولملايين السنين .

ان الظروف الفسيولوجية تؤكد أنه خلق من أصل داخله الماء كأى حياة على سطح هذا الكوكب ، وحتى يستطيع هذا الكائن أن يحيا ويفهم بيئته على نحو مانقوم به الآن ونحن نطالع هذه السطور ، فلابد من يابس ، ولكى تكون الحياة ممكنة على هذا اليابس فلابد من وجود هواء وأن يكون للهواء حرارة ، وأن

تتعرض الحرارة لتغيرات محدودة ، وأن تظل كل هذه الظروف سائدة لفترات طويلة من الزمن ، فى ظل طاقة تحركه ويحيا فى اطارها ويتحرك .

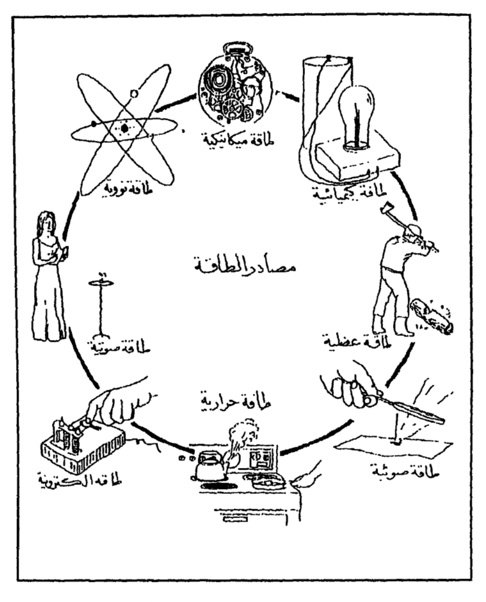
الطاقة كحد بيئى رئيسى :

كان الإنسان منذ القدم هو الكائن الحى الوحيد الذى بدأ يلاحظ ويتأمل قوى الطبيعة وهى تعبر عن نفسها بوسائل متعددة ، البيئة من حوله تعوى فيها الرياح وتزمجر ، والسحب فوق رأسه تسبح وتجرى ، والأمطار منها تهطل ، والسيول تجرف ما أمامها ، والبرق والرعد والزلازل تدخل الرعب والهلع الى نفسه ، لقد بدأ يحسب حساب هذه الظواهر عن طريق قرابينه التى يقدمها الى تلك الظواهر ، انتقل الى مرحلة أحلام اليقظة التى طبعت فى ذهنه قوى تلك الظواهر الطبيعية وتصور فيها قوى جبارة غير منظورة ، ولكنها تتجسد فى جن وعفاريت لها طاقات خارقة تنهب المسافات نهبا وتدك الحصون دكاً وتبيد المدائن فى طرفة عين ... الى آخر هذه التصورات التى سيطرت على العقول ردحاً طويلا من الزمان دون أن يجنى منها الإنسان شيئاً ، حتى استيقظ صوت العقل فى الإنسان ، واستمع الى الحقائق التى بدأت تتوالى فى الظهور فى شكل انجازات علمية رائعة .

لقد أدرك ماتعنيه الطاقة للكون والحياة وعرف كيف يسيطر عليها ، وأصبحت قوة الأمم لاتقاس بما لديها من سكان أو خيول ، وإنما بما تملكه من مصادر للطاقة وبما تسخره لها هذه الطاقة من مصانع وآلات ، وهنا استطاع أن يريح عضلاته ويفك أسر خيوله وسوائمه لكى يسخر بدلا من هذه وتلك وسائل ميكانيكية تنجز فى ساعات ما لايستطيع مئات من البشر الأقوياء انجازه فى سنوات .. وكان هذا بداية التمييز بين الدول الأكثر تقدماً والأقل تقدماً ... ولقد أصبحت هناك علاقة واضحة بين متوسط دخل الفرد وبين مايستهلكه من الطاقة .

اذا كان الأمر كذلك فيما يتعلق بالتمييز بين الدول ، فما هى طبيعة الطاقة ومعناها ؟ الجواب حتى الآن لايزال حائراً على السن العلماء والمتخصصين على الرغم من أن هذه الكلمة أصبحت تتردد الآن على كل لسان ، ففى كتاب (الطاقة) لايزال السؤال . وهو هنا على لسان مؤلفه (جلين ت. سيبورج) رئيس لجنة الطاقة النووية الأمريكية – ماهى الطاقة على وجه التحديد ؟.

يجيب على ذلك بقوله : أنها ليست شيئاً تستطيع أن تكتشفه دائماً بالأحاسيس . فلو أن فيزيائياً أراد أن يصف تفاحة لانسان لم يرها فى حياته فانه قد يضع الثمرة أمامه ببساطة ويتركه يتحسسها ويشمها ويتذوقها ، ولكن الطاقة



مصدر الطاقة الرئيسى هو الشمس ، ومنها تستمد كافة مصادر الطاقة الأخرى خصائصها ، والطاقة بهذا تتغير مظاهرها ولكنها تظل طاقة .

لايمكن أن تعرض بهذه البساطة لنتعرف عليها ، لأن الطاقة تستطيع أن تظهر على هيئات عديدة : طاقة حركية Kintetic مثلاً أو كامنة Potential . وغيرها . ان الطاقة لايمكن تخيلها فقط فهى لغز فى مجال العلم كلغز الروح فى مجال العقيدة ... لاتزال من أمر ربى .

والطاقات المختلفة تلعب فى داخلنا وأمامنا وحولنا والى مالا نهاية لعبتها الخالدة . فجميع النظم الكونية ، بدءاً من أدق الجسيمات والذرات وحتى المخلوقات والأرض والسموات ، تزخر بطاقات تتوقف درجاتها على مايستطيع أن يطلقه هذا النظام أو يستقبله ذاك .. ولولا تلك الرحلة الأبدية التى تقفز فيها الطاقات ، وتنطلق فى أرجاء الكون على هيئة موجات ، لتوقف كل شىء فى الوجود ، ولانطفأت الشموس واظلمت السموات وابيدت المخلوقات .

لو رجعنا الى الطاقة البيولوجية التى تنطلق فى أجسامنا ، لوجدنا أنها تظهر فى صور شتى ، فمن طاقة حرارية الى طاقة حركية ميكانيكية والتى منبعها أساساً طاقة ضوئية سقطت يوماً على النباتات الأرضية ، وبنظام محكم خاص اقتنصت الشباك المنصوبة فى النبات الطاقة الشمسية واختزنتها جزئيات عضوية على هيئة طاقة كيماوية ، وعندما تنطلق هذه الطاقة تتحول بدورها الى صور أخرى ، فقد تكون وقوداً لآلة فتؤدى الى طاقة ميكانيكية ، والميكانيكية تتحول الى كهربائية والكهربائية الى ضوئية أو حرارية أو متحركة أو موجات اذاعية أو برقية أو صوتية أو غيرها ... وهكذا تدور الطاقة فتختفى بوجه وتظهر بوجه آخر .

يقول عالم الفيزياء ميشيل ويلسون فى كتابه الطاقة : «ان ادراك الطاقة ذاتها أمر صعب خاصة وأنها وافد جديد على صرح المعرفة ، فلكونها لاتلمس ولاترى ، فإنه من الممكن تخيلها فى عقل الانسان فقط . لقد كانت المادة دائماً سهلة الانطباع فى ادراكنا لأنها شىء له كتلة ، كما أنها تشغل مكاناً فى الكون ، ولهذا نراها ونشمها ونلمسها ، فأنت تستطيع أن ترى حجراً يندفع فى الكون تجاهك ، ثم تشعر بالألم عندما يصيبك ، لكن من الصعوبة بمكان أن تتخيل وجود شىء غير ملموس فى هذا الحجر (يقصد الطاقة المحركة له) وسرعان مايختفى (هذا الشىء) فعندما يصل الى الأرض يتوقف .. لكن تفكير الانسان فى الأشياء المتحركة هو الذى طور معرفته منذ البداية عن مفهومنا للطاقة .. وهو مفهوم يقودنا فى النهاية الى اعتبار ان الطاقة شىء شامل لكل قوى الكون .

دعونا من الاستطراد فى هذا التفصيل الذى يجرنا الى حشد هائل من

التعاريف الأخرى والمصطلحات الرياضية المعقدة . إن الذى يهمنا هنا هو القول بأن الانسان اكتشف شيئاً جديداً فأضاف إلى معارفه الكثيرة بهذا الشىء .. وسخر عن طريقه من قوى البيئة كل جامد أو ساكن أو متحرك أو عاصف ، لقد استطاع أن يحرر المادة ويطلقها فيما يعرف بالطاقة ، وبذلك يكون قد حقق معادلة أينشتين بعد أربعين عاماً ، ولم يكن يدرى هذا العالم حينما وضع معادلته المعروفة أنه يمكن أن تتحقق ، ولكنها تحققت حينما أسقطت قنبلة (هيروشيما) وقنبلة (نجازاكى) لوضع نهاية لحرب عالمية ضروس ، ولسلاح تقليدى بدأ طريقه الى المتاحف تمهيداً لانتشار سلاح جديد رهيب تحولت فيه المادة الى طاقة .

ان كل عناصر البيئة المادية تموج بوحدات هائلة من الطاقات بأنواعها المتعددة فما هو موقف الانسان من طاقات بيئية ؟ وماذا فعل بالبيئة بعد أن استغل هذه الطاقة الجبارة ؟

لقد نجح فى تخزين الطاقة .. ولامجال هنا لشرح كيفية ذلك ، ولكن الأهم هو أنه استطاع أن ينقل الطاقة ويصدرها .

ان مصادر الطاقة سواء كانت فحماً أو بترولاً أو غازاً طبيعياً أو مساقط مياه أو طاقة رياح .. الخ توجد فى مواقع بعيدة عن أماكن استغلالها حيث تقام المحطات الكهربائية عند هذه المصادر حتى تقل التكاليف . كما تقام محطات توليد الطاقة الكهربائية التى تعمل بالوقود النووى فى أماكن بعيدة أيضاً عن أماكن استغلالها حتى تكون بعيدة عن المدن فلا تتسبب فى تلوث الهواء أو المياه ، كما يجب أن تكون قريبة من مصادر المياه حتى يسهل تبريد معداتها كجزء من عملية توليد الطاقة ، لكل ذلك كان لابد من نقل الطاقة الى اماكن استخدامها ، وهناك العديد من طرق هذا النقل .

فالطاقة الشمسية تحتاج لتجميعها ولتخزينها ونقلها الى مساحات كبيرة تشغلها المعدات والمواد لتجميعها عند سقوط أشعتها على الأرض ، لذلك اتجه المهندسون الى الحصول على هذه الطاقة الشمسية التى تمتصها مياه البحار والمحيطات وخاصة الاستوائية منها بواسطة ما يسمى (بمحطات البحار الشمسية) ذلك لأن المحيط أو البحر هو معدات التجميع ذاتها ، ثم تحويل هذه الطاقة الحرارية الى طاقة كهربائية ، ومنها إلى طاقة كيميائية بواسطة التحليل الكهربائى حيث يتم نقلها وتوزيعها ثم استخدامها .

ان الطاقة بذلك لايمكن أن تخلق من لاشىء ، كما أنه لايمكن القضاء عليها

أو افنائهـا .. كل مـايمكن عمله هو تحـويلها .. وعند تحـويل الطاقة تكون لنا وقفة قصيرة .

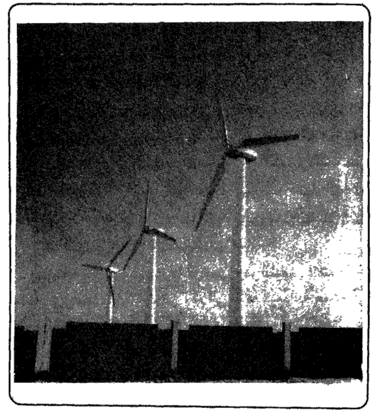
ان الطاقة تصبح في متناول اى فرد حين يكشف عن مصادرها وينجح في التغلب على مشلاتها وتحويلها من شكل الى آخر وفي الوقت المناسب والمكان الملائم وبتكاليف اقتصادية معقولة ، ومن أجل ذلك كان دائم السعى للاعتماد على محولات لهذه الطاقة .

أن أقرب مثال لهذه المحولات هو السيارة التى تقوم بتحويل الطاقة الحرارية الناجمة من احتراق البنزين فيها الى طاقة ميكانيكية اى طاقة حركية تدفع بالسيارة الى الأمام أو الى الخلف ، وكل عملية تحويل من هذه العمليات تتضمن استهلاكاً وفاقداً فى الطاقة ، فالناتج من عملية التحويل اى مقدار الطاقة التى نحصل عليها فى الصورة أو الشكل المناسب ، تكون دائماً أقل من الطاقة الداخلة أو التى استخدمت فى عملية التحويل ذاتها .

كذلك تعتبر النباتات والحيوانات التى يتغذى الانسان على لحمها ، محولات للطاقة ، فعن طريق التمثيل الضوئى يقوم النبات بتحويل ضوء الشمس والماء وغاز ثانى أكسيد الكربون والمعادن الى مواد عضوية تشتمل على المكونات الثلاثة الرئيسية فى الطعام وهى الكربوهيدرات والبروتينات والدهون بنسب متفاوتة ، اى أن النباتات ستكون بالضرورة محولات تقوم بتحويل ضوء الشمس الى احدى صور وأشكال الطاقة الكيميائية .

أما الحيوانات التى يعيش على لحومها الإنسان ، فإنها تعتبر هى الأخرى محولات للطاقة من حيث أنها تقوم بتحويل أحد أشكال الطاقة الكيميائية الى شكل آخر يناسب الإنسان ويكون مفيداً له ، فهى تتمثل النباتات التى يستطيع الانسان أن يتغذى عليها أو يهضمها ويحولها الى بروتينات ودهون يمكن أن يتمثلها هو الآخر بدوره .

ونظراً لأن البروتينات الحيوانية أعلى فى القيمة الغذائية من الكربوهيدرات فإن الانسان يجد من الملائم له أحياناً أن يستخدم الحيوانات كمحولات للطاقة بأن يطعمها بعض النباتات التى تستطيع أن تعيش عليها وتتغذى بها بسهولة ، ومع ذلك فإن الحيوانات ومعظم النباتات لاتعتبر من الناحية التكنولوجية البحتة ، محولات على درجة عالية من الكفاءة .



محطة تجارب لمصدرنظيف من مصادر الطاقة وهو طاقة الرياح
المحطة تابعة لوزارة الكهرباء والطاقة المصرية
«هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة»
والمحطة ممولة من البرنامج الإنمائى للأمم المتحدة
ومنشأة بمنطقة الغردقة بمحافظة البحر الأحمر
(تصوير المؤلف)

أما السبب فى ذلك فلأن جانباً كبيراً جداً من الطاقة الكامنة تستنفذ فى حفظ حياة تلك الحيوانات أو النباتات ذاتها والابقاء عليها، بل إن الفاقد فى الحيوانات يكون أكبر بكثير منه فى النباتات ، ذلك أن الانسان حين يتناول النباتات كجزء من طعامه فإنه يحتفظ بجزء معين فقط من الطاقة الكامنة فيها ، ولكنه حينما يستخدم البروتين الحيوانى كغذاء له ، فإنه لايحصل الا على جزء من الطاقة التى كانت تحتويها النباتات التى أكلتها الحيوانات ، وبذلك فإنه لا يحصل الا على جزء من الطاقة التى كانت فى النبات .

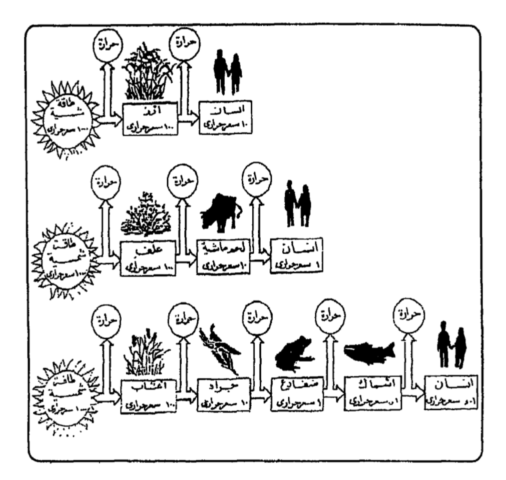
وربما كان هذا هو السبب الرئيسى فى أن المجتمعات الفقيرة تعتمد على الكربوهيدرات النباتية بدلا من اعتمادها على البروتينات الحيوانية ، فكفاءة الحيوانات التى يعيش الانسان على لحمها فى أداء دورها كمحولات ، تقوم بتحويل أحد أشكال الطاقة الكيميائية (العشب أو العلف) الى شكل آخر للطاقة (هو اللحم) يمكن تقديرها بأنها ١٠٪ تقريباً من جملتها وطاقة الانسان هنا أو الطاقة الحيوية أو الكيميائية تقاس بالكالورى أو بالسعر الحرارى .

وتنتقل الطاقة اذن من مصدرها الرئيسى وهو الشمس لتتحول الى طاقة كيميائية ممثلة فى عملية البناء الضوئى ، ثم الى طاقة كيميائية ممثلة فى الغذاء ، ثم الى طاقة ميكانيكية ممثلة فى الحركة والتفكير والعمل والحياة ، وفى كل مرحلة انتقال من شكل الى آخر ، تفقد هذه الطاقة جزءاً كبيراً منها على شكل حرارة مبددة ، وتصبح جميع التحولات الخاصة بالطاقة مصادر لرفع درجة الحرارة عن طريق ماتبدده من حرارة فى البيئة المحيطة وهى أساساً طاقة لايستفاد منها .

وهكذا كان للانسان دور كبير على مدى آلاف الالاف من السنوات كمحول للطاقة بل وكمصدر لهذه الطاقة ، إننا نقف أمام حقيقة مؤكدة وهى إن المادة والطاقة وجهان لشىء واحد ، والانسان ذاته مادة فهو طاقة إذن ، ويمكن تقريب الصورة المطلوبة لبيان طاقة الانسان على النحو التالى :

إذا كان المطلوب هو تحويل المادة (الانسان هنا) الى طاقة ، فلابد من تطبيق قانون الطاقة بمعادلته البسيطة (ط) = (ك) أى الكتلة × (س٢) أى مربع سرعة الضوء فى الثانية الواحدة وهى (٣٠٠ ألف كيلومتر) والكتلة هنا بالجرام والسرعة بالسنتيمتر .

ومن هنا فلو أن انساناً وزنه سبعون كيلو جراماً ، فإنه يولد طاقة مقدارها ٧٠ ألف جرام هى وزن الكتلة ٣٠٠٠٠ مليون سنتيمتر هى السرعة مضروبة فى



انتقال الطاقة من مصدرها الرئيسى وهو الشمس لتتحول
إلى طاقة كيميائية ممثلة فى عملية البناء الضوئى
ثم إلى طاقة ممثلة فى الغذاء .
(عن ميللر : ١٩٦٠)

نفسها. فإن الطاقة المولدة من هذا الحجم تساوى (٦٣) وأمامها ٢٤ صفراً ، وتقاس الوحدة هنا بالارج (أى وحدة عمل) فلو حولنا الأرج هذا إلى طاقة حرارية (كيلو كالورى) لساوى (١٥) وأمامها ١٤ صفراً ، فلو حولنا هذه الطاقة الحرارية الى طاقة كهربائية لأعطت ١,٨٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ كليو واط /ساعة (لأن الكيلو واط/ساعة = ٨٦٠ كيلو كالورى) أى حوالى ٢ بليون كيلو واط/ساعة .

هذه الطاقة لو تحررت من الشخص الذى يزن ٧٠ كيلو جراماً لو تحررت من ماديتها وتحولت الى طاقة تحولا كاملا ، فإنها تظهر على هيئة قدرة أو شغل يدير كل مصانع مصر ويضىء كل مدنها وقراها لسنوات طويلة قادمة . إذن هناك فرق بين طاقة الانسان اليومية التى تصل الى ٣٠٠٠ - ٤٠٠٠ كيلو كالورى ، وبين الطاقة الحقيقية المقيدة فى جسمه على هيئة مادية .

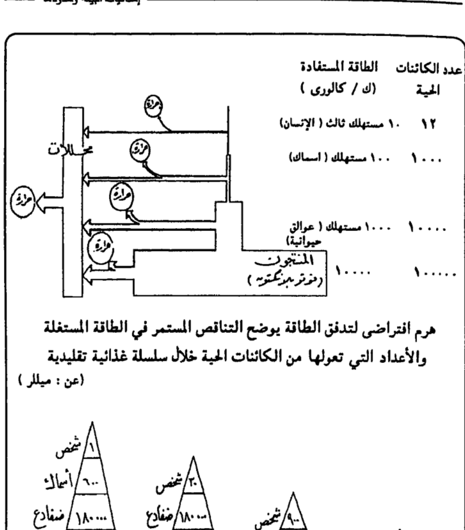
أما لو حولنا هذه الطاقة الحرارية الى وحدة أخرى من الطاقة ولتكن كهربائية (بتحويلها الى كيلو واط/ساعة) فإنها تعطى محصولا هائلا من الطاقة التى تحررت من جسم هذا الانسان أكبر قليلاً من الطاقة التى يعطيها السد العالى لمدة (٢٠٠ سنة) بشرط أن يعمل بكامل طاقته .

ولو حولنا هذه الطاقة الى صورة أخرى كيميائية مخزونة فى طعام نتناوله بفرض استهلاك الفرد فى المتوسط حوالى ١٥٠٠ كيلو كالورى يومياً ، وفى كوكب تعداده (٥٠٠ مليون نسمة) فإن هذه الطاقة المحررة من هذا الجسم تكفى لاعاشة أهل الأرض جميعاً لأكثر من ٣٠٠ يوماً لذلك فإن هذه الطاقة نفسها تساوى الطاقة المختزنة أو المتحررة من حرق ١٤٠ مليون طن من البترول أى تساوى قدرة الطاقة المدمرة الناتجة عن تفجير ١٥٠٠ مليون طن من مادة TNT .

هكذا - وبعد تقريب صورة الطاقة الى الذهن كيف يمكن أن نتصور أن الحصول على الطاقة مشكلة وسببها زيادة أعداد السكان الذين رأينا كم وكيف يعطى الانسان الواحد الذى يزن ٧٠ كيلو جراماً من الطاقة .

الإنسان والطاقة فى العصر الحديث :

إننا لم نستهلك بعد الطاقةالمتوفرة لهذا العالم بطبيعة الحال ، فهذا أمر أكيد . إننا مضطرون لإنتاج طاقة بمعدلات أكبر فقط . هذه هى مشكلتنا الآن أمام أعدادنا الهائلة المتزايدة . ومواردنا من الوقود التقليدى (غاز - بترول - فحم) المستخرجة من باطن الأرض ، قد أصبحت محدودة ، ومن المحتمل استهلاكها



هرم افتراضى لتدفق الطاقة يوضح التناقص المستمر في الطاقة المستغلة والأعداد التي تعولها من الكائنات الحية خلال سلسلة غذائية تقليدية

(عن : ميللر)

الحلقة الأدنى في سلسلة الغذاء تعول المزيد من السكان

(عن بيترسون ١٩٧٠)

كلما ابتعد الإنسان عن الحلقة الأولى من سلسلة الغذاء كلما قل نصيبه منها

(عن : بيترسون ١٩٧٠)

بسرعة خلال بضع مئات من السنوات القادمة . وربما يكون الفحم آخر ما يستهلك أى ربما بعد ٣٠٠ - ٤٠٠ سنة من الآن . أما البترول فسوف يستهلك بدرجة أسرع فى المستقبل القريب .

وتشير التقديرات التى أجراها الجيولوجى (كنج) M.H. KING ، ان احتياطى البترول فى العالم سوف يستنفذ خلال قرن من الزمان بما فى ذلك بترول الاسكا ، ولقد أصبح العالم مضطراً الآن إلى أن يأخذ فى الاعتبار الأساليب الفنية الخاصة باستغلال المناجم لامكان استغلال الزيوت الصخرية الأخرى كبدائل فى الوقت المناسب لزيت البترول .

كذلك فنحن نعيش الآن فى وسط يدفع بنا الى الإسراف والتبديد فى موارد الثروةالهدمية كما سيرد بعد قليل ، وأكثر من ذلك فإن بعض الكيميائيين العضويين يعتبرون أن احتراق الوقود المستخرج من باطن الأرض ينبغى أن يكون هو آخر الاستعمالات الممكنة بالنسبة لتلك الجزئيات العضوية الكبيرة . فالفحم والبترول لهما استعمالات أخرى عديدة فى مجالات كثيرة ومنها انتاج المواد اللدائنية (البلاستيك) وانتاج مواد التشحيم والتزييت وما شابه ذلك .

ويكاد يعادل انتاج العالم من الطاقة الكهربائية كمية الطاقة المنتجة من الوقود المستخرج من باطن الأرض ، وعلى الرغم من ذلك فهناك مشاكل خطيرة بالنسبة لاستغلال هذه الطاقة الكهربائية الى حدها الأقصى . فمعظم هذه الطاقة توجد فى الدول المتخلفة . ولايمكن استغلالها مالم تصبح هذه الدول متقدمة فى مجال الصناعة أى دولا صناعية . غير أن العوامل البيئية أو الإيكولوجية ونقص الموارد هناك ، تحول دون الانتقال بهذه الدول الى مصاف الدول الصناعية فى معظمها . والأكثر من هذا فإن الطاقة الكهربائية تعتمد فى انتاجها على السدود ، وهذه تعتبر تحت الظروف التكنولوجية الراهنة مجرد منشآت مؤقتة ، وفى خلال مئات من السنين ، سوف تتكدس الارسابات خلف هذه السدود وتصبح خزاناتها مليئة بالرواسب ، ومن ثم تفقد دورها وأهميتها تماماً . والسؤال المحير مع كل هذا هو هل نود ان نتحكم فى انهار الدنيا كلها لنستغلها فى توليد الطاقة الكهربائية ؟ أو هل يمكن هذا لو أردنا .

منذ عدة سنوات فكر الانسان فى الشمس كمصدر للطاقة لاينضب ، لكن التوسع فى استغلال هذه الطاقة الشمسية يمثل مشكلة تكنولوجية معقدة وخطيرة ، خاصة فى هذا العالم المزدحم ، فضوء الشمس كما سبق القول يجب أن يجمع فوق

مساحات كبيرة أجهزة التجميع لوحدة توليد الكهرباء سعة ١٠٠٠ ميجاوات (وهى قدرة تكفى لتغذية مدينة عدد سكانها ١,٥ مليون نسمة) يجب أن تغطى مساحة قدرها ١٦ ميل مربع .

كذلك القدرة المدية Tidel Power (المتولدة عن حركة المد بالبحار) هى الأخرى موضوع تفكير من قبل العلماء ، ولكن فائدتها محدودة ولاتساوى شيئاً بالنسبة للقدرة المتولدة عن مياه الأنهار. وهناك حديث ونقاش طويل حول إمكانية استخدام الطاقة الحرارية الكامنة فى باطن الأرض Geothermal Power وهى طاقة نووية فى جوهرها ، بمعنى أن الحرارة تنتج عن طريق التناقص الاشعاعى مع مدار السنين والاجيال .

ويقدر بعض الخبراء أن الطاقة الحرارية المتولدة من باطن الأرض لاتزيد عن جزء محدود للغاية من الطاقة اللازمة بالمعدلات الحالية لمرافق الحياة العصرية . وهناك عدد آخر من الخبراء فى بعض الشركات يبالغون فى انتاج هذه الطاقة تنبأ بعضهم بأنه مع نهاية هذا القرن سوف يصل انتاج الطاقة الكهربائية من الحرارة الكامنة فى باطن الأرض الى نحو نصف القدرة الكهربائية فى أمريكا فقط . وها قد انتهى هذا القرن ولم يتحقق ذلك .

ويدرك الكثيرون أن موارد الوقود المستخرجة من باطن الأرض فى طريقها الى النضوب ، ويفترضون أن الطاقة النووية المتولدة عن اليورانيوم سوف تحل محل هذه الموارد . ولسوء الحظ فإن استمرار انتاج المادة الخام لليورانيوم غير مؤكد حتى الآن . كما أن التكاليف اللازمة والظروف المناسبة لاستغلال هذه الطاقة لم تقدر حتى الآن تقديراً سليماً .

وعلى عكس ما يقال ، فإن الطاقة النووية ليست رخيصة جداً ، وأنها لاتمثل الدواء السحرى لأى من الدول سواء كانت متقدمة أم متخلفة ، فإن أكبر محطات التوليد النووى للطاقة الآن تضارع ، ربما تفوق محطات التوليد التى تدار بالفحم فى المناطق التى يندر فيها وجود الفحم ، أما محطات التوليد الصغيرة العاملة بالوقود المستخرج من باطن الأرض ، فإنها أقل اقتصاداً من الأخرى ، والجدير بالذكر أن الدول المتخلفة نادراً ماتستعمل كل ماينتج من قدرة هذ المحطات الكبيرة، بمعنى أنها لاتستغل كامل طاقتها ، فهذه الدول لاتتوفر فيها الصناعات والقطارات والسيارات الكهربائية والأجهزة الكهربائية أو الاعلانات الضوئية أو الأنوار المنتشرة فى كل مكان وغيرها لكل تستهلك كل طاقة هذه المحطات ، كذلك

فإن تكاليف تحديث Modernization (أى جعلها دولا عصرية) وتصنيع هذه الدول المتخلفة لاستغلال الفائض من طاقة المحطات الموجودة بها، يعتبر أعلى تكلفة من هذه القدرة ذاتها عدة الاف من المرات .

ان الآمال المرجوة والمتعلقة بانخفاض تكاليف الطاقة النووية تخفيضاً كبيراً في المستقبل إنما يرتبط بتكلفة المفاعل الحديث ، ومدى انتاجه على مستوى اقتصادى فى منازل الجميع .

مثل هذه المفاعلات هى التى تعمل على تحويل عنصرى اليورانيوم والثوريوم غير القابلة للانشطار الى بلاتونيوم ، وقد امكن تحقيق هذا فى أواخر الثمانينات ، وحينما تم ذلك فليس هناك مايضمن خفض سعر مثل هذا المفاعل فى هذه الفترة ، وذلك راجع الى استمرار التكاليف الباهظة والزيادة المستمرة فى تكاليف المادة الخام لمثل هذه المفاعلات الحديثة .

وعلى الرغم من أن هناك اقتراحات للحصول على الوقود النووى من الجرانيت المسحوق (وهذا ممكن نظرياً حتى الآن ، فإن المشاكل التى تتعلق بذلك بعيدة عن الحل لاتزال) وأبسط من ذلك هو التخلص من بقايا الجرانيت المسحوق المتخلف لخطورته الاشعاعية .

كما أنه لايزال من المبكر جداً خفض تكاليف بناء المفاعلات الهيدروجينية، وان كان هناك بعض العلماء ممن يعملون فى هذا المجال من العلوم الفيزيائية يتوقعون امكانية انتاج جهاز صغير متطور ، يمكنه أن يولد طاقة لابأس بها ، وذلك لن يتم مع هذا قبل ٢٠ سنة قادمة وسيكون بسعر معقول ، أما القول بأنه من الممكن خفض تكلفة توليد مثل هذه الطاقة الى مادون تكلفة توليد طاقة مماثلة لها من الفحم ، فلا يزال ضرباً من ضروب المستحيل ، وان كان الأمل يراود العاملين فى مجال العلوم الطبيعية لإمكان ذلك ، ومع هذا وحتى يتم تحقيق هذه الآمال ، فإن العلماء عاكفون على محاولة زيادة الطاقة الهيدروجينية بدلا من العمل على خفض تكاليفها .

وهناك قول شائع بأن الطاقة النووية يمكنها أن تقلل من اعتمادنا نهائياً على الطاقة المولدة من الوقود التقليدى المستخرج من باطن الارض ، ولكن الحقيقة أن محطات القوى النووية لاتنتج الا الطاقة الكهربائية ، ولقد قدرت هذه الطاقة عام ١٩٦٠ بحوالى ١٩ ٪ فقط من الطاقة الكهربائية المستهلكة فى الولايات المتحدة الأمريكية ، وبالتالى فإن طول المدة التى يتم فيها الاستغناء عن الفحم والبترول

وإحلال الطاقة النووية محلها إحلالاً كاملاً ، إنما يتوقف على مقدار زيادة الكمية المستغلة من الطاقة الكهربائية وأن مثل هذا العمل إنما يمثل عملاً خارقاً فى الواقع.

ان السبب فى ذلك راجع إلى أننا سوف نحتاج الى تبديل كل المحركات العاملة بالبترول سواء كانت فى أجهزة مواصلات أو صناعات أو غيرها من صورتها الحالية المعروفة المألوفة الى صورة ونمط ميكانيكى يختلف تماماً ، وبعد: ماهو مدى الإرتباط الوثيق بين الإنسان والوقود والمعادن المستخرجة من باطن الأرض ؟ وهل من الممكن للمتفائلين التقنيين أن يحلوا مشاكل موارد الثروة الطبيعية ؟، أو هل لنا أن نسمع الى الذين يتحدثون عن استهلاك واستنفاذ موارد الثروة المعدنية سواء كانت تستخرج من الرواسب الغنية المكتشفة أو من الصخور العادية كالجرانيت مثلاً ؟.

ان الإجابة بالطبع هى بالايجاب . نعم . فالدول المتخلفة أو النامية سوف تظل حالة الطاقة فيها حرجة فى هذا المجال أذا ظلت اتجاهات الاستغلال على ماهى عليه الآن ، كما ستظل تكلفةالبشرية لانتاج الطاقة اللازمة لجلب المزيد من هذه المصادر المخزونة رهنا بتقدم الانسان العلمى والفنى فى مجال الطاقة وهو أمر ناقشناه من قبل .

من المعروف أن موارد الثروة الطبيعية غير موزعة توزيعاً منتظماً فى قشرة الأرض ، وذلك لعدم انتظام العمليات التركيبية التى أدت تكوينها وترسيبها فى هذه القشرة . فتوزيع الفحم مثلا مثل توزيع أنواع معينة من النباتات كانت سائدة منذ ملايين السنين ، ثم طرأت عليها عوامل جيولوجية معينة حولتها وحفظتها وغيرت من مظهرها النباتى وحولتها إلى معدن الفحم كما هو معروف ، وهناك معادن أخرى تكونت بفعل الترسيب ومعادن أخرى أرسبت فى الانكسارات التى حدثت فى القشرة الأرضية .

كذلك اختلفت هذه المعادن فى درجة تركيزها فى الأرض ، فهناك أنواع معينة من خامات النحاس تمثل نموذجاً لترسيب خامات المعادن ، وهناك معادن أخرى هامة كالحديد والالمنيوم لها نفس الخصائص من حيث الترسيب وزمنه ودرجاته ، كما توجد معادن ليست لها صفة استمرارية هذا الترسيب أو التركيز مثل خامات الرصاص والزنك والقصدير والنيكل والتنجستين والزئبق والمنجنيز والكوبالت والمعادن الثمينة والموليبدنيوم ، وعموماً لن يتم استبدال هذا الوقود التقليدى بوقود آخر لحين ، وهذا إن تم ، فلن يتم قبل مرور وقت طويل وقبل انفاق جهد ومال كثيرين .

وهكذا فلا يمكن أن نتصور أن الطاقة النووية هى الدواء لكل داء بالنسبة للدول المتخلفة والنامية والمتقدمة أيضاً ، فقد تخفف الضغط على الفحم والبترول فقط ولكنها لن تحل محلها أو تقضى عليها ، وأنها قد تخفض كذلك من انتاج الطاقة بدرجة معقولة فى بعض جهات العالم حيث يتوفر فيها الفحم والبترول ، لذلك فلايزال الشوط بعيداً .

إن الانسانية لو قدر لها أن تعيش قرناً آخر أو أكثر من الزمان ، فسوف تشهد تغيرات مذهلة فى استخدامات مصادر الطاقة ، ولكن هناك شك فيما اذا كان توفر الطاقة سوف يساعد على الحد من نمو السكان . وهى العملية التى تمثل رهان العصر وصراع الانسان مع أطراف عناصر بيئته .

الإنسان والموارد المعدنية :

المقصود هنا بيان أو دراسة حدود بيئة الانسان فى مجال المعادن غير المتجددة Non Renewable Mineral Resources والتى كتب عنها العالم الجيولوجى لوفرنج T.S. Lovering فى عام ١٩٦٨ يقول : «من الغريب أن نرى الكثير ممن يجهلون صناعة المعادن يعتقدون أن آلهة التكنولوجيا على وشك أن يفتحوا مغاليق عصر جديد حيث يستخدم معادن الجرانيت ومعادن البحار ليغمروا الصناعات المختلفة بكل احتياجاتها من المعادن » .

وكان ذلك فى معرض رده على الدعايات المحمومة التى تصاعدت من قبل المتفائلين الذين يهونون من المشاكل التى تواجه الاستهلاك الاستنزافى الذى لم يسبق له مثيل فى المواردغير المتجددة وتوزيعها المبعثر فى العالم .

مثل هذا التوزيع غير المنتظم ، بالاضافة الى بعض عوامل أخرى قد جعلت آراء بعض الاقتصاديين بعيدة عن أرض الواقع أو الممكن ، خاصة ممن يرون أن الاعتبارات الاقتصادية هى التى تحدد مقدار توفر موارد الثروة المعدنية ، ومن آراء هؤلاء الاقتصاديين أنه طالما كان هناك طلب متزايد على المعادن ، فإن عمليات التنجيم سوف تتجه الى الخامات الأردأ ، والتى يفترض وجودها بوفرة فى باطن الأرض ، ولقد أساء مثل هؤلاء تفسير المبدأ الذى يطلق عليه (النسبة الحسابية الهندسية) Arthmetic-Geometric والذى يرمز اليه عادة (A.G.R.) لقد استطاع بعض الجيولوجيون تطوير هذا المبدأ لتطبيقه على بعض أنواع من رواسب الخامات و ذلك على نطاق محدود .

طبيعى أن العوامل الفيزيائية والبيولوجية هما الأساس فى توزيع المعادن وعلى الرغم من أن هناك بعض الخامات التى تقترب فى توزيعها من مبدأ A.G.R الا أن الغالبية منها تصل الي الحد الذى يؤكد صحة هذه النسبة خاصة فيما يتعلق بتوزيعها أو انتشارها عالمياً .

وليس الأمر مقصوراً على الموارد المعدنية الشائعة مثل الحديد والالمنيوم والزنك والفوسفات والفحم والبترول .. وقد يتصور العامة أن ذلك متوفر وهم فى هذا على جانب كبير من الصواب ، الا أن ثمة معادن أخرى بمثابة فيتامينات لهذه الخامات بحيث لو أضيفت اليها لأخذت الشكل الشائع من السلع أو الأدوات المعدنية وهذه يطلق عليها فى الواقع Meneral Vitamins وهى المعادن التى تضاف ولكن بنسب محدودة الى الخامات المعدنية المعروفة والشائعة لكى تعطيها القوة أو الليونة أو الخصائص الخاصة للاستعمالات الخاصة ، ومن هذه المعادن المقوية الفناديوم، التانااليوم ، التنجستن ، والموليبدنيوم .

ورغم أن هذه المعادن غير معروفة تماماً للشخص العادى ، الا أن أهميتها خطيرة فعلاً بالنسبة للعمليات الصناعية المعدنية ، فهذه المعادن تماثل دور الفيتامينات بالنسبة لوجباتنا الغذائية ، وغالبا ماتكون لازمة جداً ولايمكن اطلاقاً الاستغناء عنها ولو بكميات بسيطة .

ومن الواضح أن عدد السكان وحجم الاستهلاك قد ازداد منذ عام ١٩٥٠ ، واصبح لبعض الخامات – تبعا لذلك – أهمية متزايدة رغم أنها خامات منخفضة الدرجة ، بل ربما تتزايد مع المستقبل أهمية هذه الخامات اقتصادياً ، ولاشك أنه سوف يتم اكتشاف العديد من مناجم المعادن ، ولاشك أيضاً ستتغير النظرة الى الاحتياطى العام تبعاً لهذه الاكتشافات ، الا أن مدى ملائمة هذه الخامات وتلك الكميات لاحتياجاتنا فى المستقبل لاتزال مجهولة وصعب قياسها .

ويتضح مما سبق أن تلك التقديرات بشأن مستقبل هذه المصادر أو الموارد المعدنية لاتدعونا للتفاؤل ، فقبل نهاية هذا القرن سوف تدعو الحاجة الى زيادة كميات المواد الخام المخفضة الدرجة ، واذا لم تتم اكتشافات جديدة لزيت البترول فى المستقبل فسوف نضطر لاستنزاف احتياطياتنا وتحويل الفحم الى وقود سائل .

ومن المحتمل أن تخفف الطاقة النووية من الضغط المتزايد على البترول الذى بدأ احتياطيه يتعرض للاستنزاف ، ورغم هذا فقد ذكر (جونز) C.F. Gones بشركة همبل للزيوت عام ١٩٦٧ ،إن الولايات المتحدة قد استهلكت حتى عام

١٩٨٠ أكثر من ضعف احتياطيها المعروف ، وتنتج الولايات المتحدة الامريكية حاليا أكثر من ربع انتاج العالم من البترول ، إلا ان استهلاك الفرد فيها والذى يصل الى اكثر من ٩٠٠ جالون سنوياً يعادل استهلاك الفرد الاوروبى ثمانى مرات، ورغم تضاعف الانتاج المستمر لديها ، إلا أن الاستهلاك هو الآخر فى تزايد خطير ، وليس من المتوقع هبوطه طالما تتزايد مستلزمات الصناعة ومرافقها، وستكون بالتالى مضطرة لاستكمال احتياجاتها عن طريق الاستيراد من الخارج ، ولسوء حظ الولايات المتحدة أن هناك بعض المتاعب التى تواجهها ازاء عقد بعض الاتفاقيات التجارية مع بعض الدول المصدرة للبترول والمعادن» .

ولقد كانت الولايات المتحدة الامريكية تستورد ٩٠٪ من النحاس اللازم لها حتى عام ١٩٦١ ، كما تعتمد اعتماداً كبيراً على مصادر خارجية لتمولها بالمواد الخام اللازمة للصناعة ماعدا فحم البيتومين ، فقد بلغ انتاج خام الحديد فيها ٥٢,٢٠٩,٠٠٠ طن مترى عام ١٩٦٦ ، فى حين وصل الاستهلاك الى ١٣١,٤١٤,٠٠٠ طن مترى فى نفس العام ، كما ازداد الانتاج الصناعى وبلغ مستويات لم يسبق لها مثيل ، ووصل دخل الفرد فيها الى ما يعادل ٣٣ ضعف من دخله فى دولة كالهند ، كما وصل كل من الانتاج القومى الاجمالى وانتاجها من الصلب (الانتاج المحلى + الوارد - الصادر) قدر استهلاك الفرد فى أندونيسيا بحوالى ٦٧٧ مرة ، وبالنسبة للفرد فى باكستان بحوالى ١٣٣ مرة وبالنسبة للفرد فى سيلان ٣٨ مرة وبالنسبة للفرد فى كولومبيا ٢٣ مرة وبالنسبة للفرد فى المكسيك ١٠ مرات ، وقدر استهلاك الفرد فى فرنسا وسويسرا مرتين ، و١,٨ مرة فى اليابان ، و١,٧ مرة فى بريطانيا والاتحاد السوفيتى ، وأعلى من استهلاك الفرد بحوالى ٣٪ فى السويد التى تعتبر أكبر منافس لها .

اما التصدير ، فقد بلغ استهلاك الولايات المتحدة الامريكية عام ١٩٦٦ منه أكثر من ثلث الاستهلاك العالمى - لاحظوا .. دولة واحدة ، وأكثر من ربع الاستهلاك العالمى من الفوسفات والبوتاس والأسمدة العضوية ، وحوالى نصف ورق الصحف ونصف المطاط الصناعى ، كما بلغ الاستهلاك من الصلب فيها حوالى ربع الاستهلاك العالمى ، والاستهلاك من القطن خمس الاستهلاك العالمى.

وتشير التقديرات الحالية الى أن استهلاك هذه الدولة الصناعية الكبرى من المواد الخام فى اغراض الصناعة يزيد عن الاستهلاك العالمى بحوالى ٥٠٪ ، بل من المنتظر أن تبلغ هذه الزيادة عام ١٩٩٥ حوالى ٨٤٪ ، ورغم هذا فإن استهلاك

الولايات المتحدة الأمريكية يفوق بكثير جداً نصيبها على أساس عدد السكان فيها الذين يمثلون أقل من سدس عدد سكان العالم .

ولاشك أن توفر الثروة المعدنية فى مكان ما أو لدى دولة من الدول ، انما هو دلالة كبرى على احتمالات التصنيع فيها ، وحتى فى حالة توقف النمو السكانى العالمي ، فإن الانتاج العالمى من الحديد سوف يزداد أكثر من ستة أضعاف ، ومن النحاس بنفس المقدار تقريباً ، ومن الرصاص ٨ مرات ، هذه الارقام لاتدخل فيها الكميات الهائلة التى بدئ فى تعدينها وتنقيتها من هذه المعادن والتى تستخدم فى القضبان الحديدية والسيارات والتوصيلات الكهربائية وغيرها .

ولكي يرتفع مستوى المعيشة بالنسبة لسكان العالم حتى يبلغ الحد الذى وصلته الولايات المتحدة ، فلابد من استخراج أكثر من ٣٠ بليون طن من الحديد وأكثر من ٥٠٠ مليون طن من القصدير بالاضافة الى استخراج كميات هائلة من المعادن الأخرى ، وذلك يعنى زيادة فى انتاج العالم من المعادن تبلغ ٧٥ ضعف بالنسبة للنحاس ، و٢٠٠ ضعف بالنسبة للرصاص و٧٥ ضعف بالنسبة للزنك ، وأكثر من ٢٥٠ ضعف بالنسبة للقصدير .

بعض اساتذة الجغرافيا الاقتصادية سيقولون أن هذا ممكن بالنسبة للحديد المستخرج من باطن الأرض لأنه متوفر بكميات هائلة ولفترة طويلة من الزمن ، ولكن قد نواجه نقصاً شديداً فى المولبيدنيوم اللازم لتحويل الحديد الى صلب ، وكذلك سوف تزداد الكميات المطلوبة من المعادن الأخرى لأكثر مما هو معروف حالياً ، وبالطبع سوف يحتاج رفع مستوى المعيشة (المقترح) لسكان العالم جميعهم قريباً جداً ومساواته بمستوى المعيشة الحالى فى الولايات المتحدة الامريكية الأمريكية – الى مضاعفة جميع الأرقام التى أشرنا إليها سابقاً .

وإذا طرحنا جانباً التركيز على الطرق التى يمكن أن تساعد الدول المتخلفة أو النامية لبذل أقصى جهد ممكن لمضاعفة انتاج موارد الثروة المحدودة ، فإننا نجد أن رجال الاقتصاد فى الدول المتقدمة يأملون فى زيادة استهلاك تلك الموارد المحلية غير المتجددة بدرجة أكبر من معدل الاستهلاك الذى سبق ذكره مع استمرار النمو السكانى على ماهو عليه .

وكثيراً مايتردد سؤال حول ما إذا كان من الممكن للدول المتقدمة أن تحصل على كميات متزايدة باستمرار من موارد الثروة الحرجة واللازمة لاحتياجاتها فى المستقبل ، فى الواقع أنه حتى بدايات القرن الحادى والعشرين يمكن للولايات المتحدة أن تزيد من وارداتها زيادة لابأس بها على فرض أن الدول المتخلفة تسمح باستغلال مواردها من قبل هذه الدولة ، ولاشك أن المحافظة على الواردات أمر حيوى لدولة صناعية كالولايات المتحدة ، وبصفة عامة فإن هذه الدولة لديها موردين يقومون باستيراد معظم المعادن الخام فى جميع الدول الصناعية تقريباً باستثناء روسيا وان كان ذلك الى حد ما .

أما اذا حدث مايعوق واردات الولايات المتحدة الامريكية ، فإنها لاشك ستواجه متاعب فورية وخطيرة ، وللأسف الشديد فإن معظم الدول المتخلفة صناعياً والنامية مالكة هذه الموارد لاتدرك هذه الحقيقة ، ولاتزال تقع تحت تأثير ارهاب القوة والتلويح بها ناسية أن التوازن الاقتصادى العالمى الحالى رغم زعامة الولايات المتحدة للعالم الآن بدون منافسة الاتحاد السوفيتى الذى تفكك وانتهى ، أصبح فى الدرجة الأولى فى صالحها ، وربما كانت منظمة الاقطار المصدرة للنفط (أوبيك) هى أول المنظمات التى أدركت الحقيقة وكونت باتحادها قوة رغم أن معظم دولها تعتبر من الدول المتخلفة صناعياً أو النامية .

وقد يرى بعض المتفائلين من التقنيين أن الحل الأخير لما يعانيه العالم من نقص فى معظم الموارد المعدنية هو استخراجها من الصخور كالجرانيت أو من مياه البحر (حيث أمكن اكتشاف ٦٣ عنصر من مجموع ١٠٥ تتكون طبيعياً هناك) غير أن المعادن الهامة المذابة فى مياه البحر تتركز حالياً بكميات ضئيلة جداً ، والأكثر من هذا فإن هؤلاء المتفائلين يرون أن ذلك ممكناً للحصول على الطاقة بسعر زهيد .

ومن هذا يتضح أن هؤلاء المتفائلين مدركين لمشاكل التلوث الحرارى والنتائج الايكولوجية لمثل هذه الآمال ، فالحقائق الجيولوجية والاقتصادية عن الحياة تجعل ذلك ممكناً بشرط ألا يتم تعدين صخرة واحدة من الصخور العادية على حد قول بعض الجولوجيين ولكن ... هل يمكن هذا ... ؟.

من غير المحتمل أن تستطيع الطاقة النووية أن تقلل من تكلفة التعدين بدرجة كبيرة ويرجع ذلك بصفة رئيسية الى أن معظم عمليات التعدين (أو

المفروض) سوف تستخرج من باطن الأرض ، وأن هناك حدوداً محدودة لتلك الاعماق والأغوار التى تكمن فى مدى وجود الخامات المعدنية المحتملة .

إن هناك بعض الافتراضات التى تدعو الى الاستفادة من التفجيرات النووية فى باطن الأرض لتفتيت الصخور واستخلاص الفلزات بسبب التعدين الكيميائى المصاحب لعملية التفتيت هذه ، ومثل هذه الاساليب الفنية لها مشاكلها الكبيرة ، فالصخور لابد من تهشيمها الى حجم ملائم من الجزئيات ، ثم تضاف اليها مذيبات معينة مشتقة هى الأخرى من موارد الثروة الطبيعية ، كما يجب أن تكون هناك طرق للمحافظة على هذه المذيبات ومنع استنفاذها عن طريق تشتتها بتخللها مواداً ليست هى المطلوب استخلاصها .

وهناك قدر من المياه فى بعض مراحل الدورة الهيدرولوجية معرض للاستغلال أكثر من مرة ، فمياه بعض الأنهار خاصة فى الدول المتقدمة ، يعاد استخدامها لأكثر من خمسين مرة ، الا أن الكميات الضخمة من المياه التى يحتاجها النبات ، ترجع مباشرة الى الدورة الهيدرولوجية ، ولايمكن اعادة استعمالها من جديد بواسطة الانسان مباشرة .

ان عصر الامداد بالمياه العذبة حالياً قد أخذ فى الانخفاض ، فالانسان يعمل بسرعة على طرد الماء العذب من القارات بدرجة أكثر مما تفعله الدورة الهيدرولوجية ذاتها ، وتقدر هيئة الانتاج الغذائى بولاية (متشجن) ان سكان أوربا يطردون من الماء العذب أكثر مما تعيده الدورة الهيدرولوجية الى الاحتياطى الممكن الحصول عليه بسهولة بنحو ثلاث مرات ، كما يطرد سكان أمريكا الشمالية من المياه العذبة أكثر مما يعود عن طريق الدورة المائية بنحو ضعفين .

والمياه الجوفية هى الأخرى مصدر من المصادر المائية الحيوية ، ولقد أخذت هى الأخرى فى النقصان بدرجة مذهلة ، وسوف تصل فى المستقبل القريب الى أقل بكثير مما هو مطلوب لضخ هذه المياه ، ومن ثم فإن هذا المختزن من المياه قد بدأ يفقد قيمته .

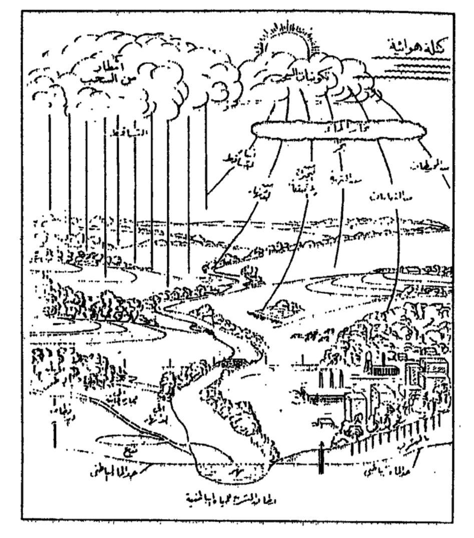
وقد وصلت احتياجات الولايات المتحدة الامريكية من المياه عام ١٩٩٠ الى حوالى ٨٠٠ بليون جالون حسبما كان مقدر لها ، وعلى أساس أكثر الافتراضات تفاؤلاً من قبل رجال الاقتصاد والتكنولوجيا ، فإن الكمية التى أمكن توفيرها من الماء لم تتجاوز ٧٠٠ بليون جالون فى العام المذكور .

وبالمثل سوف يحدث عجز فى المياه في كثير من مناطق العالم وخاصة تلك المناطق التي تحتاج الى المياه من أجل الزراعة ، فقد زادت الهند على سبيل المثال من ضخ المياه الجوفية فى الآونة الاخيرة بدرجة كبيرة فى صراعها المرير والميئوس منه لمضاعفة انتاج الغذاء ، ففي خلال الفترة من يوليو ١٩٦٨ وحتى يونيو ١٩٦٩ حفرت الحكومة الهندية ٢٠٠٠ بئر ، كما قامت احدى الشركات الخاصة بحفر ٧٦ ألف بئر ، هذا بالاضافة الى تركيب ٢٤٦ ألف مضخة جديدة .

لذا فلا عجب أن نرى بعض العلماء الذين يلوحون وينذرون بأن أزمة خطيرة فى المياه قد بدأت تواجه العالم وتزداد يوماً بعد يوم . هكذا رغم أن مصادر المياه كانت من أهم دوافع التركيز والانتشار السكانى على سطح الأرض ، ورغم أن الانسان الذى بلغ مستوى هائل من التقدم التكنولوجى يمكنه أن يكرس الكثير من الجهد والفكر والطاقة والمال من أجل اعادة توزيع وتنظيم مصادر المياه الطبيعية . ولن نبالغ لو قلنا - فى ضوء المتغيرات القائمة الآن - أن حروب المستقبل خاصة فى مناطق الجفاف والمنطقة السوفيتية ستكون حروباً ضاريه من أجل الحصول على المياه .

من هنا تصبح المياه حداً من حدود البيئة ذات امكانات هائلة فى تحديد كثير من الأنماط البيئية الطبيعية (الغابة والسفانا والصحراء مثلا) وكثير من الانماط البيئية الحضارية (المدينة والريف والواحة القرية وغيرها ...) .

ان هذه الامكانيات البيئية التى ذكرناها ، وتلك الحدود التى تتحرك داخلها، ماهى إلا ضوابط للنظم البيئية فى الواقع ، ولقد تعرضت بعض هذه الامكانات للتلف والاضطراب عندما تزايد الالحاح البشرى على استنزافها أو الافادة منها بشكل يفوق ما يمكن أن تقدمه فى اطار من التوازن البيئى المعروف والمحسوب ، لذلك كان تعدد صور الطاقة مصدر من أهم مصادر ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوى للكرة الأرضية ، وكان استنزاف الموارد المعدنية واحداً من أهم العوامل التى ستعيد توزيع سكان العالم فى المدن المرتبطة بالمادة الخام والصناعية أحياناً ، كما أن تلوث المياه سوف يؤثر تأثيراً سلبياً على الغذاء وعلى توزيع السكان والزراعة والصناعة ومن ثم على كافة عناصر التنمية فى اى بلد ، إننا أمام ورطة تاريخية (ان جاز هذا التعبير) نظراً لأننا قفزنا فوق امكانات البيئة وحدودها ، ولذلك حديث طويل فى فصل قادم يتناول مظاهر التدهور البيئى من تلوث وخلافه .



الدورة الهيدرولوجية فى الطبيعة

ولما كانت المياه وسيلة الري والصناعة والنقل ، أحد عناصر المناخ الرئيسية ، فقد ساعدت على نمو وازدهار الحضارات ، وكانت العامل الرئيسي فى نشوء الحضارات الزراعية فى العالم ، وهى قبل هذا وبعده عنصر ضرورى لبقاءالأحياء ... وقالوا أنه لابد من ضمان ٥٠١ متر مكعب من المياه لزراعة دونم واحد من القمح (الدونم ١٠٠١ متر مربع) وان الحمضيات تحتاج – بنفس المقياس – الى ١٠٠٠ متر مكعب ، وان الموز يلزمه ٣٥٠٠ متر مكعب ، وأنه لأمر مخيف

أن يحدث تذبذب فى كمية المياه ، كما قالوا أنه ثبت فعلا أن نقصا مقداره ملليمتر واحد فى كمية المطر الساقط فى المناطق شبه الجافة يؤدى إلى خفض أو رفع الانتاج بمقدار ٢٠٠٠ طن من الحبوب .

ولأن معظم الدول الأقل تقدماً تعيش فى المناخات الجافة وشبه الجافة ، فإن المياه تصبح عاملاً هاماً بالنسبة لها ، فهى مناطق معظمها يقع مابين خطى عرض ١٥ ، ٤٠ شمالاً وجنوباً ، وهذا يعنى أنها تتعرض لقسط وافر من الاشعاع الشمسى ، مما يرفع من معدلات البخر طبعاً ، كما أنها تقع ضمن نطاق الضغط المرتفع ، ومن ثم فنصيبها من التساقط قليل . إذن فهناك مشكلة مياه .

والأمثلة على الاحتياجات الملحة للمياه عديدة ، فهناك ٧٥٪ من سكان المدن فى الدول الأقل تقدماً يسكنون منازل لاتصلها المياه ، والباقى يحصلون على أقل من حاجاتهم منها ، وهى أن جاءت فغير منتظمة وغير نظيفة (!!) أما سكان الريف فالنسبة لديهم حوالى ١٠٪ فقط .

ومع أن المياه مورد متجدد ، إلا أن المياه العذبة الصالحة للشرب محدودة كماً وتوزيعاً ، ورغم أن المياه تمثل فى مساحاتها نحو ٧٠٪ من مساحة مسطح الأرض ، الا أن ٣٪ فقط من جملتها تعتبر عذبة ، ومعظمها من المياه الجوفية أو السطحية أو فى شكل غطاءات جليدية أو ثلاجات .

الفصل الرابع

الغذاء وصراع التنمية

الفصل الرابع

الغـــذاء وصـــراع التنميـــة

يظل الغذاء فى توزيعه ووفرته ومشكلات الحصول عليه أمراً يشغل العالم الذى يستقبل كل يوم المزيد من الأفواه المفتوحة طلباً للغذاء ، حتى أنه اذا توفر وكان مناسباً قد تقف أمامه عقبات كالتقاليد والعادات لتحول دون وصوله الى بعض هذه الأفواه .. ذلك هو الغذاء .. أما الماء فهو يختلف كثيراً عن الغذاء فى كونه مورد لاينضب .. له دورة معقدة على الأرض تعرف بالدورة الهيدرولوجية، ولاشك أن تلك الاحتياجات هى الاحتياجات البيئية الملحة التى عاشت مع الانسان منذ بدء الخليقة ، تلك الاحتياجات التى تحدد بقاء الإنسان على سطح الأرض ، وتوزيعه ومعدل بقائه ومدى تقدمه وغير ذلك مما يرتبط بمصير الانسان ومستقبل حياته .

جغرافية الجوع والمجاعة :

إذا أُريد حقاً للانسان أن يظل على قيد الحياة ، وأن يظل سيداً بين الكائنات الحية الأخرى .. سيداً على بيئته الطبيعية ، فعليه أن يدرك تماماً ماهية ذلك الكوكب الذى يعيش عليه ، ومايبنغى عليه ، أن يفعل حياله ، غير أن الكثير من الشعوب والدول – كنتيجة لنجاح الانسان فى غزو الفضاء – قد أصبح لديها معلومات قيمة وفريدة وغريبة فى آن واحد عن جوانب متعددة لأحوال سطح هذا الأرض ، أكبر مما لديهم من معلومات عن التدمير الذى سوف يحدث للأرض نتيجة للانفجار السكانى والنمو المطرد للحياة عليها .

لقد حدث ذهول للشعب الذى يقود ويوجه الحضارة والمدنية الحديثة الآن – الشعب الأمريكى – كما يدعون فى الآونة الأخيرة ، عندما علم أن هناك ملايين عديدة من الامريكيين ينامون جوعى كل ليلة ، كما أن معظمنا قد تكون لديه فكرة واضحة عن حالة الجوع فى الهند أو عدد سكان المناطق المهملة أو الحقيرة فى البرازيل وانعكاسات نقص الغذاء على شعوبها ، والكثير منا أيضاً ليست لديه

فكرة واقعية عن أبعاد مشكلة الغذاء فى العالم ، وهذا تقصير خطير فى حق وجودنا وتفكيرنا .

فى اعتقادى ان الادراك بأن بليون أو اثنين من السكان يعيشون على الكوكب دون غذاء كاف لهم ، من شأنه أن يثير الدهشة والتساؤل والذهول ، كذلك كيف أن هناك عشرة أو عشرين مليون نسمة من السكان - ومعظمهم من الاطفال - يموتون جوعاً كل عام ، فى الوقت الذى يتجه فيه الكثير من الزراع الآن - وبتوجيه من حكوماتهم ، وتحت تأثير المدنية الحديثة - بتقليص المساحات المزروعة من المزروعات الغذائية ، أليس ذلك مدعاة للدهشة والألم ؟ ...

كم من أفراد الشعوب الأوربية والإمريكية يدركون تماماً كيف أن حيواناتهم المدللة تتمتع بغذاء أفضل من مئات الملايين من البشر ؟ وكم منا نحن هنا فى بلادنا التى يطلقون عليها الدول النامية أو المتخلفة يعلم أن الكثيرين من الفقراء فى الولايات المتحدة الامريكية يلجأون الى شراء غذاء الحيوانات المدللة لرخص ثمنها واحتوائه على كمية كبيرة من البروتين ليتناولون مايعيشون عليها أو يتغذون به .

ثم تعالوا نتأمل أحوالنا - نحن العرب - فى اطار المستوى دون المتقدم أو النامى أو .. أو ... كيفما كانت التسمية ومعنا غيرنا ممن يعيشون نفس هذا المستوى .. أننا نسمى فى الغرب بدول الجوع ويطلق الغرب والامريكيون على افرادنا .. «الجياع» ..

ان معظم الدول المتخلفة دول غير صناعية كما هو معروف ، كما أن الزراعة - وهى النشاط الاقتصادى الرئيسى لمعظم هذه المجموع من الدول - متخلفة فى أدواتها وفنها ونظمها ، كما أن دخل الفرد والدخل القومى فيها - باستثناء الدول النفطية - منخفض جداً ، ونسبة الأمية عالية، ومعدلات نمو السكان عالية إلى حد الخطر ، ولقد كان لتلك الخصائص أساساً ما دفع معه بعض الغربيين الى القول باستحالة بلوغها الحد الذى بلغه الغرب حالياً ، بل سماها Ehrlich وزميله فى دراستهم عن الايكولوجياالبشرية بـ «الدول التى لايمكن أن تتطور أبداً» ...

والحقيقة التى لا ينبغى الخجل من اعلانها ، هى أن العالم النامى والذى يتميز بمعدلات زيادة عالية ، سيجد نفسه فى ورطة ان لم يعمل على ضبط هذا النسل المتزايد ، وطالما بقى اقتصادياً وبيئياً على ماهو عليه ، فعلى الرغم من أن هذا العالم النامى وا لمتخلف يمتلك امكانيات مذهلة تمكنه من العيش فى رخاء،

ولكن بشرط أن يأخذ بأساليب الاستغلال السليم ، أو حتى بالاستغلال مطلقاً ، الا أنه لايستغل الا اقل القليل من بيئته ، أنظروا صحراواتنا فى العالم العربى ، غاباتهم فى العالم الاستوائى ومواردهم الساحلية والداخلية وأودية أنهارهم وقوى مياهها ، أنظروا ؟ كم نستغل من مواردنا .. رمالنا ثروة ، مياهنا ثروة ، سهولنا الفيضية ثروة ، سواحلنا ، .. جبالنا .. سهولنا .. حتى شمسنا وهواؤنا ثروة .. ولكننا واقعين أسرى تخلف خلقته شعوب السيطرة فاصبحنا جياعاً خائفين .

ان الدول المتخلفة تئن الآن من تزايد سكانها الى الحد الذى لايتلاءمون فيه بهذه الأعداد مع مصادر ثرواتهم الطبيعية ، بل الأكثر من ذلك ، إن معدلات نمو السكان فيها تجعل من الممكن أن نتصور أو نتخيل أن أحوال هذه الدول سوف تزداد سوءاً وبؤساً بدرجة خطيرة .

يتضاعف عدد سكان هذه الدول مرة كل عشرين أو ثلاثين عاماً ، ولنتأمل ماذا يعنى تضاعف السكان فى دولة مثل الفلبين أو هندوراس خلال عشرين عاماً فقط ، سوف يكون هناك ضعف العائلات الموجودة حالياً تقريباً ، وأطفال اليوم سوف يكونون رجالا ونساءاً لهم أطفالهم ، وللمحافظة على المستوى الحالى للمعيشة والحياة ، فإن مثل هذه الدول عليها أن تبذل قصارى جهدها لمدة عشرين عاماً لمضاعفة كل نواحى النشاط فيها لاعالة السكان ، بمعنى آخر فإن كان فيها اليوم منزل واحد فلابد أن يكون فيها عندئذ منزلين ، وإذا كانت هناك مدرسة واحدة ، فلابد من مدرستين ... وهكذا بالنسبة للمستشفيات والمحاكم والجراجات والأطباء والمدرسين والعمال بشتى أنواع تخصصاتهم .. وغيرهم .. كما يجب مضاعفة الانتاج الزراعى ، ومضاعفة الصادرات والواردات ومضاعفة سعة الطرق وطاقة أنابيب المياه ومحطات توليد الطاقة الكهربائية .

وقد يكون من المشكوك فيه فعلا ، ما إذا كان بامكان دولة كالولايات المتحدة الامريكية أو روسيا أن تضاعف طاقاتها هذه خلال عشرين عاماً على الرغم من توفر رأس المال فيها ، وكونها من أكبر القوى الصناعية فى العالم ، وبها موارد طبيعية متنوعة وضخمة ونظم مواصلات متقدمة ومستوى تعليمى طيب ... كل هذا لدول متقدمة ، فماذا للدول الأقل تقدماً ؟.

ان دولة مثل الفلبين أو هندوراس أو غيرهما من الدول المتخلفة ، تفتقر لمثل هذه الأمور وتلك الامكانيات ، فلاتزال عاجزة حتى الآن عن المحافظة على مستوى المعيشة المنخفض فيها ، وحتى لو نجح بعضها فى المحافظة على هذا

المستوى المنخفض بدرجته الحالية ، فإن السكان فيها سوف لايرضون بمثل هذا المستوى من المعيشة بعد حين .

ان فقراء العالم اليوم فى حالة لم يسبق لها مثيل ، أنهم يعلمون ما يتمتع به العالم الغنى ، إن وسائل الاعلام من صحف وسينما واذاعة وتليفزيون قد نقلت الى العالم الجائع طرق المعيشة فى الدول المتقدمة والمترفة ، لقد شاهد العالم المتخلف كل هذا ، شاهد دولة السيارات والطائرات والجرارات والثلاجات وأجهزة التكييف .. وغيرها كثير .. وبالطبع فإن أفراد هذا العالم يتطلعون الى مشاركة العالم الغنى فى حياة الترف التى يحياها ، فهم متطلعون لم اسماه ستيفنسون Adlai Stevenson بالآمال أو التوقعات المتزايدة .

الا أن ابسط المعايير لقياس إمكانية تحقيق ذات الشىء توضح أن هذه الآمال تعتبر – حتى الآن على الأقل – احتمالات بعيدة المنال ، ليس فقط لحال المستوى الحضارى فيها ، بل للتدهور المستمر فى مستويات المعيشة هناك .

إن هناك الكثير من الشعوب فى الدول المتخلفة مثل كولومبيا قد قتلت فيها الأمهات أطفالهن حتى لايرونهم يتضورون جوعاً أمام أعينهن ، أما فى مناطق أخرى مثل بيافرا وبعض مناطق الهند التى اصابتها المجاعات أخيراً ، فقد دعتهم الحاجة إلى أى قدرمن الغذاء الى قضاء الساعات الطوال بل والأيام المتتالية فى حرارة الشمس بجوار خطوط السكك الحديدية التى تنقل القمح لالتقاط بعض حباته المتناثرة ، أما فى كلكتا (بنجلاديش) فإنهم يعيشون فى الطرقات ولايمتلكون غير أنفسهم ... بلا زاد أو متاع أو مأوى .




الصورتان لطفلة واحدة من البنغال تحسنت صحتها
بفضل الغذاء الجيد الذى تمثل فى كمية وافرة من
الألبان خلال تسعة أشهر فقط هى الفارق الزمنى بين الصورتين

كرونولوجية المجاعة :

نعنى هنا دراسة تاريخ وتقويم وتسلسل أهم المجاعات التى حلت بالبشرية ، وليس من السهل الحصول على تاريخ سليم لكل هذه المجاعات ، ولكن حصر ماكان منها مؤثراً يعتبر أمراً ممكناً الى حد ما .

تاريخ المجاعة	مكانها	نتائج المجاعة
٤٣٦ ق.م	روما	اضطر الآلاف من السكان الى القاء أنفسهم فى نهر التيبر انتحاراً ليأسهم من حل الأزمة .
١٦٠ ق.م	انجلترا	تعرضت الجماهير لحالة سيئة جداً من الجوع الشديد .
١٩٢	ايرلنده	حدث نقص شديد فى الأغذية وكانت المحصولات الزراعية رديئة الانتاج وحدثت حالات وفاة عديدة وهجرة شاملة وتركت الأرض والمساكن خالية تماماً من السكان .
٢٣١	أنطاكية	عانت هذه المدينة من مجاعة رهيبة ووصل ثمن البوشل (٨ جالون) من القمح حوالى ٤٠٠ قطعة من الفضة، وأثناء هذه الكارثة أرسل الملك قسطنطين إلى أسقف المدينة ٣٠ ألف بوشل من القمح بالاضافة الى كمية كبيرة من المال لتوزيعها على رجال الدين والأرامل والأيتام .
٧٠٠-٧٦٥	انجلترا وايرلنده	حدثت مجاعة وانتشرت معها الأوبئة لمدة ثلاث سنوات متتالية اضطر فيها الناس الى أكل بعضهم للحوم البعض الآخر .

تاريخ المجاعة	مكانها	نتـائج المجــاعة
١١٩٣ – ١١٩٦	انجلترا وفرنسا	حـدثت فى هذه الفتـرة مـجاعـة بسبب غـزارة الامطار واسـتـمرار هطولها لمدة طويلة ، هلك السكان فى كل مكان بسـبب نقص الأطعـمـة لتوالى هلاك المحاصيل .
١٢٩٩	روسيا	ساد النهب والسرقـة والخراب نتـيجـة للجوع والأوبئة .
١٤١٢ – ١٤١٣	الهند	جفاف شديد صحبته مجاعة طاحنة فى دلتا نهر الجانج .
١٦٠٠	روسيا	مـجاعـة ووباء اسفرتا عن مـوت نصف مليون نسمة .
١٧٦٩ – ١٧٧٠	الهند وباكستان وبنجلاديش معاً	أول مـجاعـة كبرى فى الهند ، ولقد قدر عـدد السكان الذين هلكوا بسببها بنحـو ثلاثة ملايين نسـمـة ، كـمـا نتج عنهـا تلوث الهـواء بالروائح الكريهـة التى كـانت تنبـعث من جـثث الموتى المتناثرة فى كل مكان ، لقـد كانت تسـمع أنات وصيحات الضحايا وهم يستقبلون الموت .
١٨٧٨ – ١٨٨٧	الصين	حدثت مـجاعـة مروعـة سادت ثلاثة أقاليم فى شـمـال الصين ، نتج عنهـا حـسب مـاورد فى التـقارير وفـاة تسـعة مـلايين نسـمـة من السكان كانوا فى فقر شديد وكانت الاطفال تباع كل يوم

تاريخ المجاعة	مكانها	نتائج المجاعة
		فى الأسواق للحصول بأثمانها على الطعام وللتخلص من اطعامهم أيضاً . وكان مجموع السكان فى الأقاليم الثالثة التى تعرضت للجوع ٧٠ مليون نسمة ، أصبح الناس فى حالة شديدة من الاعياء والضعف ، مات الآلاف منهم ، وكانت السيدات والبنات تعرض للبيع على قارعة الطريق ، ولقد ذكر بعض المؤلفين ،وعندما ذهبت الى هناك وجدت أن السيدة الجميلة تباع بكل سهولة بمبلغ ٦ دولارات ، أما الفتاة الصغيرة فبمبلغ دولارين فقط ، وفى الحالات التى كان يتعذر فيها بيع الاطفال فإن الآباء كانوا يقتلونهم حتى لايروهم يتألمون من وطأة الجوع الشديد ، إنه ألم لايطاق ، وفى كثير من الأحيان كان الآباء يلقون بأنفسهم فى الآبار عقب قتل أولادهم أو ينتحرون بالسم .
١٨٧٨	المغرب	أنك تستطيع أن تشعر بالأسى العميق من تلك المناظر المروعة نتيجة لحالة البؤس المريرة ، إن الامهات الفقراء كن يطحن العظام الملقاة فى الشوارع لأطعام أطفالهن الجوعى .

ولقد ساهمت المجاعات الى حد كبير فى المعدلات العالية للوفيات بعد ظهور الثورة الزراعية (وكذلك الفيضانات والحروب والأوبئة وأسباب أخرى عديدة) مما دفع بالسكان الى حالة من الهزال والضعف الشديد وفقر الدم والانهاك والتردى فى مؤثرات حادة أساسها الجوع مهما كان السبب فيه .





صورتان من مظاهر المجاعات الأفريقية خلال مأساة الجفاف التى ضربت منطقة « الساحل » الافريقي جنوب الصحراء الكبرى .

ان العالم (ولفورد) خير من قدم صورة لأهم هذه المجاعات ، ورتبها وأبرز أهم خصائصها لهذا فكان من الخير أن قدمنا هذه السلسلة التى أوردها ولفورد فى كتابه رغم قدمه (سنة ١٨٨٧) وذلك لتوضيح مدى الحالة التى كانت سائدة أثناء تلك الكوارث والمحن ، ويجدر بالذكر أن هذه تفوق بكثير المجاعات الحديثة التى قد نشاهدها أو نقرؤها عن طريق وسائل الاعلام المعاصرة مثل مجاعات بيافرا فى نيجيريا أو بيهار فى الهند أو غيرها .

نقص الغذاء كمشكلة بيئية :

ذكر جورج بروجستروم G. Borgstrome أن هناك حوالى ٤٥٠ مليون نسمة من بين سكان العالم ينعمون برغد العيش والغذاء مقابل ٢٤٠٠ مليون نسمة يعانون إما من نقص فى الغذاء أو من سوء التغذية . كتب ذلك فى عام ١٩٦٩ ، وفى عام ١٩٦٧ ذكر رئيس الهيئة العلمية الاستشارية التابعة لرئيس الولايات المتحدة لشئون الغذاء العالمى ، أن هناك حوالى ٢٠ ٪ من سكان الدول الأقل تقدماً (ويمثلون حوالى ثلثى سكان العالم) يعانون من نقص التغذية بالمفهوم العلمى (أى من نقص السعرات الحرارية اليومية اللازمة) وأن هناك حوالى ٦٠ ٪ من سكان العالم يعانون من «سوء» التغذية بالمفهوم العلمى أيضاً (اى نقص فى أحد العناصر الأساسية للغذاء أو أكثر خصوصاً من البروتينات) .

وكل هذه التصريحات وغيرها كثير مما نقرأه ونسمع به فى الآونة الأخيرة انما يعنى أن هناك أكثر من بليون ونصف البليون من بين سكان العالم أما يعانون من نقص الغذاء أو من سوء التغذية .

وهناك تقديرات أخرى تدل على أن عدد الجياع من البشر يزيد عن بليونين ونصف من السكان ، ومنهم حوالى ثلاثة أرباع بليون يعانون إما من الجوع المزمن أو يموتون جوعاً ، وهذه الأعداد لاتشمل بطبيعة الأحوال الملايين من الجوعى الاخرين الذى يعانون من سوءالتغذية من الطبقات المتوسطة فى الدول المتقدمة فى أوربا وأمريكا، أو الذين يستطيعون الحصول على الغذاء الجيد ، ولكنهم لايفعلون لجهلهم بالعناصر الغذائية الأساسية اللازمة لهم .

وفى مواجهة هذه الأعداد الغفيرة التى تترنح من الجوع ، لانجد صوتاً يرتفع بالمأساة التى يعيشها العالم بالقدر اللازم أو المناسب لحجم هذه المأساة ، بل هناك من يقول بأن ذلك أمر طبيعى ولطالما مرت بالبشرية أزمات ومجاعات فما الذى تغير إذن حتى ترتفع صيحات الخوف ؟ .



الجفاف الذى أصاب أفريقيا انعكس على زيادة
أعداد الجائعين إلى أكثر من ٢ مليون نسمة
فى عام ١٩٩٠

والحقيقة أن الموقف المعاصر والخاص بنقص الغذاء فى العالم ، أمر لم يحدث فى التاريخ من قبل ، كما أن التهوين أو التخفيف من شأنه إنما يعتبر جريمة عصرية لن يغفرها التاريخ لأجيالنا بأعدادنا من جانب وبملوثات بيئتنا الطبيعية من جانب آخر كما سيرد فيما بعد .

وتمثل المجاعة التى حدثت فى اقليم بيافرا فى العقد الماضى النوع التقليدى من المجاعات ، فقد فوجىء السكان الذين يتوفر لهم على الاقل الحد الأدنى اللازم من الغذاء فى هذا الاقليم بنقص شديد فى إمدادات الغذاء ، وكان ذلك بسبب الاضطرابات السياسية أو غيرها ، الا أنه من المحتمل أن تظل اثار هذه المجاعة لفترة طويلة طالما استمرت الأحوال السياسية التى أدت الى هذا النقص فى تلك الإمدادات قبل إمكان الحصول على انتاج الطعام هناك محلياً وذاتياً ، لكن هذه المجاعة مع هذا تعتبر من النوع المؤقت ، وفيما عدا حالات الحرمان الشديد من الغذاء ، فإن معظم من تبقى على قيد الحياة من كبار السن قد تجاوزوا المأساة ، ولكن الضحايا الحقيقيين كانوا من بين الأطفال الصغار والبالغين وكلاهما تعرض لتأخر فى نموهم الجسمانى ، والكثير منهم تعرض للتخلف العقلى كنتيجة لنقص البروتين اللازم الذى يحتاجه المخ فى مراحل معينة من تطوره .

ومن الضرورى لكى يطعم العالم المتقدم سكانه عام ٢٠٢٠ أو على الأقل يحافظ على مستواه الغذائى الحالى رغم عدم كفايته ، أن يرفع انتاج الغذاء بنسبة تتراوح بين ٥٠٪ و٦٥٪ من انتاج عام ١٩٨٥ ، وتفترض أقل التقديرات أن إجراء تحديد السكان بطريقة فعالة فى هذه الدول ربما يستطيع أن يقلل من الانجاب بنحو ٣٠٪ وأن توزيع الغذاء فى تلك السنة سوف يطرأ عليه عندئذ تحسن ملموس .

أما الدول الفقيرة فسوف تكون فى حاجة ملّحة للطعام أمام تزايد أعداد سكانها بدرجة سريعة جداً ، ولسوف تتضاعف احتياجات كل من الهند وباكستان والبرازيل مثلا من السعرات الحرارية بدرجة كبيرة ، وستكون الحاجة أشد الى البروتينات .

ولو استطاع العالم أن يحقق الزيادة المتوقعة فى انتاج المواد البروتينية حتى عام ٢٠٢٠ وهى ٢٠٠٪ فإنه من الممكن لو أحسن توزيعها ألا يتبقى سوى ٢١٪ فقط من سكان العالم يعانون من نقص الغذاء ، وحوالى ٣٢٪ يشكون من سوء التغذية أم مايعرف بالجوع الخفى أو الجزئى .

وترجع أسباب سوء توزيع الغذاء فى العالم إلى عدة عوامل متداخلة منها ماهو اقتصادى ومنها ماهو اجتماعى ، فالفقر والجهل وأساليب الإنتاج التقليدية والعادات والتقاليد وتخلف المواصلات ، كلها تعتبر من الأسباب الجوهرية لسوء هذا التوزيع بين سكان العالم وأقاليمه .

ويقل نصيب الفرد كثيراً من المعدلات الغذائية فى دول جنوب آسيا وافريقيا وأمريكا اللاتينية المدارية ، ففى هذه الدول - حسب تقديرات منظمة الزراعة والأغذية F.A.O قد يكون نصيب الفرد فى العالم ، وهو المتوسط الذى لايعد من الناحية العلمية كافياً لمستوى غذائى معقول خاصة من المواد البروتينية والسعرات الحرارية ، ويبين هذا النقص مقدار انتشار سوء التغذية والجوع خصوصاً بين الفئات الأكثر عرضة للأمراض كالاطفال الرضع (أقل من سنة) وأطفال الحضانة (١-٤ سنوات) والسيدات الحوامل والمرضعات .

وغالباً ما تحدث الوفاة نتيجة للجوع وسوء التغذية ، وتبلغ نسبة الوفيات التى ترجع الى سوء التغذية أو الجوع حوالى ٦٠٪ من جملة الوفيات السنوية ، أى مايعادل ١٥ الى ٢٥ مليون حالة وفاة سنوياً .

ويعزى سبب الوفاة فى معظم الأقطار عادة إلى بعض الأمراض المعدية كما يتضح من البيانات الرسمية للدول بهذا الخصوص ، إلا أن هذه الأمراض غالباً ما تضرب ضربتها النهائية فى آخر الشوط الذى يقطعه الفرد فى هذه الدول عن طريق الجوع والفاقة والعوز ، فالامراض تشكل تهديداً خطيراً بالنسبة للافراد الذين يعانون من سوء التغذية أكثر من الافراد الذين يتمتعون بغذاء جيد . وحتى لو لم توجد هذه الامراض الفتاكة ، إلا أنها تضاعف حالات الضعف التى يتميز بها الأفراد الذين يعانون من سوء التغذية .

كما أن الظروف الصحية السيئة ، كثيراً ماتزيد الصورة حدة ، فالدوسنتاريا والأمراض الناشئة عن الديدان شائعة وكثيرة ، كما أن الاسهال بالنسبة للأطفال يعتبر من الامراض الخطيرة حتى بالنسبة للاطفال الذين يتمتعون بمستوى غذائى جيد ، فى حين أنه يشكل كارثة بالنسبة للاطفال الآخرين الذين يعيشون دون المستوى الغذائى المطلوب .

وباختصار فإن حالات الوفاة التى تحدث بسبب الجوع أو سوء التغذية يمكن الحد منها أو تخفيف اخطارها بتوفير غذاء جيد أكثر من أى شىء آخر.

أثر العادات والتقاليد فى ظاهرة الجوع :

أما عن العادات والتقاليد فالحديث عنها طريف ، فمن الصعب أن يعوض القمح سكان مناطق جنوب شرق آسيا ، أو بعض أجزاء من الهند ، حبهم للأرز حتى لو كان الاقليم المعنى يعيش مجاعة ، وكثيراً ما سخر بعض سكان العالم العربى من بعضهم ممن يتناولون بشهية مفتوحة الأسماك المملحة (الفسيخ) أو الضفادع أو الجراد ، بل أن هناك شعوباً تعتبر فى نقص الجراد لجهود الأمم المتحدة فى هذا المجال أمراً محزناً ، ويرون الخير كل الخير فى وجوده وانتشاره فى أسواقهم ، إلا أن الأهم من ذلك ،أن كل العادات والتقاليد والأسباب الاقتصادية وتاريخ الوعى الغذائى وانتشاره ، يعتبر من أكبر المؤثرات وأكثرها حدة فى انعكاساتها السيئة على الأطفال أكثر من أى فئة أخرى من فئات السكان .

ولاشك أن مفهومنا عن معنى الغذاء هام للغاية ، فليست المسألة مسألة اشباع مؤقت بقدر ماهى احتياجات لازمة لبناء الجسم وشحن طاقاته بقدرة الأداء اللازمة للأعمال الذهنية والجسمانية ، ولهذا فلا ينبغى أن يكون فهمنا لنقص الغذاء فى الولايات المتحدة أو غيرها من دول العالم المتقدم أو المتخلف على السواء، فهما ينبع من حجم مانتناوله من طعام ، إن الأساس هو عدد السعرات اللازمة ، وأساس تكوين هذه السعرات من غذاء متوازن متنوع شامل ، ولقد بذلت الحكومات المختلفة جهوداً مضنية لتوفير الغذاء ، لكنها لم توفر الخدمات اللازمة لنشر الوعى الغذائى ، بل ساهمت مساهمة مباشرة فى توفير الغذاء بالمساعدات وبخفض الأسعار ، ولكنها لم تصل الى غايتها الأساسية ، وهى غذاء متوازن ، قد نوفر آلاف الأطنان من الأرز أو القمح ، لكن لم نوفر بالاضافة الى ذلك مزيداً من الفواكهة والخضروات الطازجة واللحوم بمختلف أنواعها ، وأى المساعدات الحكومية تلك التى يمكن أن توفر للانسان مجالا يغير فيه من عاداته وتقاليده المتعلقة بالغذاء ؟، وكم من الزمن يلزم لتحقيق ذلك ؟.

ان من العادات والتقاليد مايفرض على السكان عدم خروج أطفالهم من المنازل حتى سن معين ، وهناك من العادات مايحتم على المرأة أن تنعزل أو تحتجب بدرجة قاسية تساهم بالفعل فى حدوث مرض الكساح عند الأطفال ولين العظام عند السيدات ، ويرجع مرض – البلاجرا – الى النقص الشديد فى الحامض النياسينى Niacin الذى ينتشر بين السكان الذين يعتمدون على تناول الذرة كغذاء لهم ، وأمكن الحد من انتشار هذا المرض فى أمريكا اللاتينية عن طريق نقع الذرة

فى المياه المشبعة بالجير قبل طحنها ، ومهما توفر القمح والدقيق والذرة لدى سكان البنغال ، فإن ذلك لايساوى شيئاً بالنسبة لحفنة من الأرز يتناولونها بشهية .

إن المشكلة الغذائية تكمن فى جزء كبير جداً منها فى عدم تنوع الغذاء ، والوقوع فى أسر العادات والتقاليد ، وهو أمر تاريخى لا يرتبط بزيادة السكان بالطبع ، ولا بالأوبئة أو الجفاف أو الفيضانات التى تسبب المجاعات المفاجئة عادة، إن مظاهر سوء التغذية أو مايعرف بالجوع الخفى لاتقل أثراً عن الجوع الواضح الذى تتسبب فيه الكوارث الطبيعية عادة .

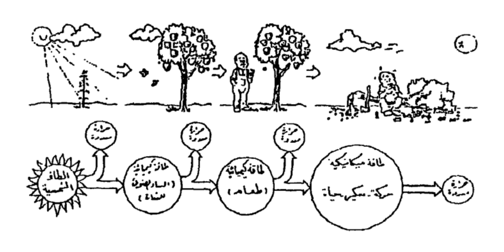
ومن المعروف أن الحيوانات التى تأكل وتتغذى على حيوانات أخرى ، تقوم بتحليل هذه الجزيئات العضوية الكبيرة من أجل الحصول على الطاقة التى كانت تربط تلك الجزيئات معاً ، ويستهلك الحيوان جزءاً من هذه الطاقة فى نشاطه اليومى ، ويستعمل الجزء الآخر فى بناء جزئيات أكبر من مادة الحيوان (لنمو الأنسجة أو لتجديدها) .

أما الحيوانات التى تتغذى على النباتات فإنها تكون قادرة على تحليل مرة أخرى الجزيئات الكبيرة وتحصل على الطاقة التى كانت أصلا فى شكل طاقة شمسية لكى تستعملها فى متطلباتها أو احتياجاتها الخاصة .

وفى النظام الكونى المحكم ، يتحول التركيب الضوئى عادة بنسبة ١٠ ٪ تقريباً فقط من المصدر الرئيسى (وهوضوء الشمس الساقط على النبات الأخضر) الى نوع آخر من الطاقة وهو طاقة الروابط الكيميائية والتى تكون متاحة ومتيسرة للحيوانات التى تتغذى على النباتات ، وقد يتم إنتاج طاقة مقدارها ١٠ ٪ تقريباً من الطاقة المختزنة فى الروابط الكيميائى للحيوانات التى تتغذى على النباتات ، وحوالى ١٠ ٪ من هذه الطاقة قد تكون بدورها طاقة كيميائية للحيوانات الأخرى التى تأكل النبات .

وهكذا يستطيع المرء أن يتصور تدفق الطاقة خلال هذا النظام كسلسلة من الخطوات التدريجية فيما يعرف بسلسلة الطعام ، وتبدأ سلسلة الطعام أوالغذاء فى النباتات الخضراء والتى تعرف على أنها المنتج ، وهى المستوى الأول للتغذية ، وفى مستوى التغذية الثانى تأتى الحيوانات التى تقتات على الأعشاب أو النباتات أى المستهلك الابتدائى ، أما المستهلك الثانوى ، فهى الحيوانات آكلة اللحوم والتى تقتات على حيوانات تقتات على النبات أو العشب ، وتمثل مستوى التغذية الثالث ،

وتصبح الحيوانات من آكلات اللحوم (التى أكلت الحيوانات الأخرى آكلات العشب) ، هى المستهلك الثالث وهكذا .



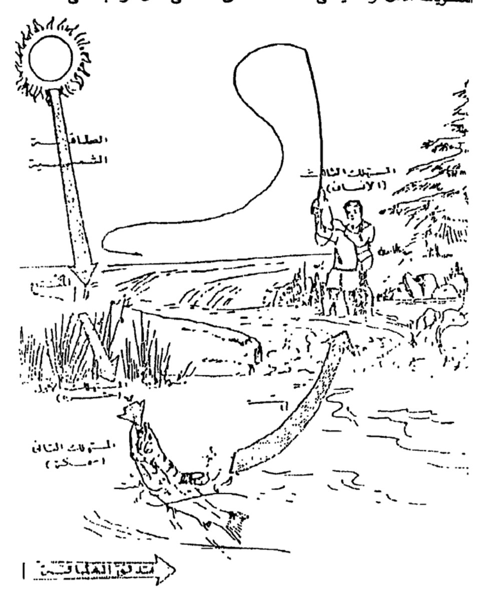
تدفق الطاقة التي مصدرها الرئيسي الشمس تعطي مزيداً من الحرارة المبددة وهي طاقة غير مفيدة للبيئة عادة (عن : ميللر)

دور الإنسان في سلسلة الغذاء :

يلعب الإنسان أدواراً عديدة فى سلاسل الغذاء أوالطعام مثل طعام الحيوان الذى يقتات على النبات ، ذلك لأن الحبوب والمواد النباتية الأخرى ، تكون جزءاً من طعام الجنس البشرى ، وقد يكون الانسان مستهلكاً ثانوياً (ثان) وذلك عندما يتناول فى غذاءه لحم البقر مثلاً (أو لحم أى من الحيوانات التى تقتات على النبات) وعندما يستهلك الأسماك ، فإنه يمثل مكاناً آخر فى سلسلة الغذاء ، لأن كثيراً من هذه الأسماك تعتبر مستهلكاً ثالثاً وربما مستهلكاً رابعاً (أسماك تأكل أسماك مثلا) .

وعندما يحدث أى تغير أو تحويل للطاقة فى هذه السلسلة الغذائية ، تصبح هناك حوالى ٩٠٪ من الطاقة الكيميائية المختزنة فى الكائنات الأقل مستوى ، غير متيسرة أو متوفرة بالنسبة للكائنات الأعلى مستوى ، وحيث أن الكمية الاجمالية للطاقة التى تدخل سلسلة الطعام ثابتة نتيجة لنشاط التمثيل الضوئى للنبات ، فمن

الضروري أن تكون الطاقة المتحصلة متوفرة بدرجة أكبر للكائنات التى تحتل المستويات الأقل أو الدنيا فى هذه السلسلة من تلك التى تمثل مراتب أعلى .



سلسلة الغذاء (والانسان ضمن حلقاتها)
عندما تتغذى البعوضة على الانسان تصبح
مستهلك رابع

وللتبسيط الشديد نسوق هنا مثالا : لو أردنا انتاج ١٠٠٠ كيلو جرام من لحوم الماشية ، فلابد من تدبير احتياجات هذا الانتاج وذلك من ١٠٠٠٠ كيلوجرام من القمح وهذه الكمية من لحوم الماشية بدورها قد تستخدم لانتاج ١٠٠ كيلوجرام من الجنس البشرى ، وعند زحزحة الانسان خطوة أقل فى سلسلة الغذاء ، فإن الطاقة التى تتوفر مباشرة تكون أكثر وهكذا ، أى بمعنى أن ١٠٠٠ كيلوجرام قمح التى تستخدم لانتاج ١٠٠٠ كيلوجرام ماشية ، من الممكن أن تستعمل فى انتاج ١٠٠٠ كيلوجرام من الجنس البشرى بدل من المائة كيلوجرام فى الحالة الأولى .

ويعتمد الجنس البشرى دائماً على عملية البناء الضوئى للنبات من أجل الحصول على طعامه ، ومهما كان هذا الطعام الذى يأكله الانسان البدائى سواء كان أسماكاً أو ثماراً أو حيواناً من اى نوع ، فإن الطاقة التى كان يأخذها من طعامه لها نفس المصدر الاساسى الذى هو الطاقة الاشعاعية للشمس ، ورغم ظهور الثورة الزراعية ، فإن الانسان لم يبدأ فى ممارسة أى تحكم أو سيطرة على نمو النبات ، كما أنه يحاول أن يركز أو يزيد الانتاج من نبات الطعام الذى يريده أو يسعى للحصول عليه .

وكانت كل محاولات الانسان الأولى فى الزراعة بلاشك ، قائمة على أساس الملاحظة الدقيقة ، وأنه بنشاط معين – ولكنه غير مقصود – كان يزيد من نمو بعض النباتات الهامة عن طريق الجهد البشرى الذى يتلخص فى ازالة الاعشاب من منطقة تتوسط المساحات الغابية وبذر البذور انتظاراً للنتيجة ، الا أن ذلك يختلف تماماً عن الزراعة الحديثة فى ذات هذه المنطقة المدارية وفى وسط الغابات ، وذلك لأن الأخيرة تقوم على أسس علمية فى خطواتها سواء فى ازالة الاعشاب بحرقها أو فى طريقة التسميد أو اسلوب تقليب التربة .

لقد ساعدت علوم التربة الزراعية على استحداث العديد من المحاصيل وعلى امكانية تكيفها لظروف النمو المتنوعة ، وعلى زيادة انتاجها ، ومضاعفة مقاومتها للآفات وغير ذلك ، كما أدت الزراعة الميكانيكية وأساليب الحصاد الميكانيكى الى تحسين تخصيب الأراضى ، وعلى امكانيات هائلة لرى مساحات كبيرة فى أوقات محدودة ، ومن مصادر مائية بعيدة ، واستخدمت المبيدات الكيمائية والبيولوجية لمكافحة الآفات فى الأراضى الزراعية ، كما اتخذت الوسائل الكفيلة بمقاومة التقلبات الجوية أو التحكم فيها ولو بدرجة محدودة ، كما ساعد التقدم الفنى على زيادة كمية الطعام من مساحات محدودة من الأرض بدرجة

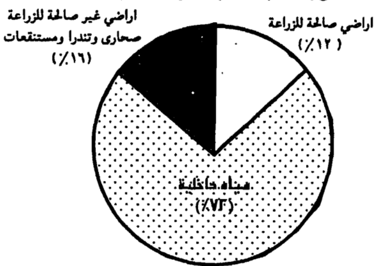
كبيرة ، كما ساعد كذلك على ارتفاع جودة بعض المحاصيل - وليس كلها - ومع هذا فقد كان الانتاج الغزير هذا ، على حساب انخفاض محتواها من البروتين فى بعض هذه الحبوب .

وعلى الرغم من ان الانسان قد أصبح قادراً على تعديل بعض ظروف نمو النباتات والخروج من القيود - أو بعض القيود - المفروضة على الانتاج الزراعى بحدوده المعروفة عن طريق تكييف أو تعديل جغرافى فى كمية الطاقة الشمسية التى تصل الى سطح الأرض ، وتعديل فى درجات حرارة التربة و الهواء أحياناً ، وتغيير أو تعديل أو تحكم فى كمية الرطوبة فى أحيان أخرى ، الا أنه نتيجة للدور الرئيسى الذى يلعبه البناء الضوئى فى النبات ، فإن من المحتم أن تظل الزراعة هى النشاط البشرى ، وستظل مقيدة لظروفه الإنتاجية الى فترة قد تطول ، وعندما يتزايد السكان - وسيتزايدون كثيراً - فإن الانتاج الزراعى ونقل المنتجات الزراعية سيظل أحد المشكل الهامة ،لأن انتاج الطعام لايمكن فصله عن توزيع هذا الطعام ، كما أنه من غير الممكن تركيز الزراعة فى المناطق الأكثر احتياجاً للغذاء كتركيز بعض المتطلبات الأخرى سواء بسواء .

ان وجود التجمعات السكانية العالمية فى الحقيقة قد لايكون أمراً ملائماً للزراعة ، فمثلا هناك أراضٍ كثيرة منتشرة حول كثير من المدن ، بدأت هذه المدن تأسر وتغتصب الأراضى الزراعية المحيطة بها ، وعلى سبيل المثال ، فقد قدر أن زيادة عدد سكان كاليفورنيا بمقدار ألف نسمة ، يدفع المبانى والمنشآت الى اغتصاب ما يعادل ٢٣٨ فدان فى المتوسط من الأرض الزراعية ، وفى عام ١٩٦٠ تم نزع ثلاثة ملايين فدان من الأراضى الزراعية بكاليفورنيا لاستخدامها فى أغراض أخرى غير الزراعية .. ومن المتوقع أن تبلغ هذه المساحة ١٢ مليون فدان أى نصف الأراضى الزراعية لهذه الولاية وذلك فى عام ٢٠٢٠ ، وبالاضافة الى ذلك فإن الدخان المنبعث من هذه الرقعة المدنية المتزايدة المساحة ، وبعد اتحادها بالضباب المنتشر فوق المدن ، سوف تقضى على المحاصيل الزراعية المحيطة ، ومن ثم - ولو ظلت الأمور على ماهى عليه الآن - فإن كاليفورنيا ستصبح عاجزة تماماً عن إطعام سكانها لفترة طويلة ما لم تعتمد على غذاء مستورد يجيئها من الخارج .

لقد نجح الانسان فى تكييف وتطويع كثير من السلالات النباتية ، كما نجح فى تطوير النباتات الغذائية عن طريق الانتقاء الجيد والتهجين ، ولقد كان هناك

فى عصور ما قبل التاريخ حوالى ٨٠ نوعاً من النباتات الغذائية التى الفها الانسان ووزعها ، وذلك فى مقابل ٢٤ نوعاً من الحيوانات فقط كان قد ألفها واستأنسها ، وعلى الرغم من هذا التنوع الشديد فى ألنباتات الغذائية إلا أن عدد النباتات الغذائية التى تمدنا الان بمحاصيل الغذائية تعتبر قليلة نسبياً .



تعتبر نسبة ١٢٪ من سطح الأرض الرصيد
الثابت الذي يعول مزيد من سكان العالم

المحاصيل الزراعية الغذائية :

رغم عشرات الأنواع التى انقرضت أو التى ينتجها الانسان ولكنها غير شائعة، إلا أن السيادة تظل لثلاثة محاصيل رئيسية يعتمد عليها كل سكان العالم تقريباً فى غذائهم ، هى الأرز والقمح والذرة ، هذه المحاصيل تشغل حالياً نحو ٥٠٪ من جملة الأراضى الزراعية فى العالم .

ويقدر انتاج العالم من هذه المحاصيل الثلاثة (الأرز – القمح – الذرة) بأكثر من ربع بليون طن مترى سنوياً ، أما إنتاجه من المحاصيل الأخرى كالشعير والشوفان والدخن ، فيقدر بحوالى بليون طن مترى ، ويأتى أكثر من ٥٠٪ من هذه المحاصيل الأخيرة من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفيتى وأوربا الجنوبية .

أما الأرز ، فمن المحتمل أن يكون أهم هذه المحاصيل ، فهو غذاء رئيسى لأكثر من ٣ بليون نسمة فى العالم ، وتنتج جمهورية الصين الشعبية حوالى ٣٥٪

من جملة انتاج العالم من هذا المحصول ، أما الهند وباكستان فتنتجان ٢٧ ٪ ، واليابان ٧ ٪ ، وأندونيسيا ٦ ٪ بالاضافة الى بعض الدول الأخرى المنتجة للأرز ومعظمها فى جنوب شرق آسيا وأمريكا اللاتينية وتنتج كلها معاً ٢٥ ٪ تقريباً ، ولقد توصل معهد الارز الدولى فى الفلبين الى انتاج سلالات جديدة من الأرز ترفع من انتاجية الفدان بمقدار كبير ، وكذلك السلالات فى جنوب شرق آسيا ، وربما تعطى نتائج مثيرة ومؤثرة على انتاج الأرز فى هذه المناطق .

ويأتى القمح فى المرتبة الثانية بعد الأرز من حيث الأهمية ، بل إن كمية القمح المنتجة تعادل كمية الأرز أو تزيد قليلاً ، والقمح لاينمو فى المناطق المدارية بدرجة جيدة كالارز ، لأن أنواع الفطريات والآفات التى تصيب القمح فى المناخات الحارة الرطبة يؤثر على ذلك تأثيراً كبيراً ، ومن أجل هذا كان القمح إما يزرع فى الشتاء البارد الرطب ، أو فى الصيف الحار المتميز بالجفاف الى حد ما (القمح الربيعى) .

وتنتج روسيا ٢٤ ٪ من الانتاج العالمى من القمح ، وتنتج الولايات المتحدة الأمريكية ١٥ ٪ ، وكندا ٥ ٪ ، وايطاليا ٤ ٪ ، وتركيا ٣ ٪ والارجنتين ٢,٥ ٪ واستراليا أيضاً ٢,٥ ٪ وباقى دول العالم تنتج حوالى ٣٤ ٪ .

أما الذرة فهو المحصول الرئيسى الثالث فى العالم ، ويقدر انتاجه بحوالى ٩٠ ٪ من إنتاج القمح ، ويعتبر الصيف الحار الطويل الرطب الذى يسود النصف الشرقى من الولايات المتحدة من أنسب مناطق زراعة الذرة فى العالم ، لهذا فإن هذه الدولة الكبرى تنتج أكثر من نصف إنتاج العالم من الذرة ، ويحتل الاتحاد السوفيتى المرتبة الثانية فى انتاج الذرة حيث يزيد انتاجه عن ٥ ٪ بقليل من الانتاج العالمى ، والبرازيل أقل قليلاً من ٥ ٪ كما يبلغ إنتاج كل من يوغسلافيا (السابقة) والمكسيك والارجنتين ورومانيا وجنوب أفريقيا معاً ١٣ ٪ من الانتاج العالمى ، وما يتبقى فهو لدول العالم الأخرى بنسبة ٣٤ ٪ تقريباً .

الحدود البيئية للغذاء :

لابد لدراسة هذه الحدود من استعراض أهم الامكانات التى تقدمها الطبيعة للانسان ليصيغ منها موارده الغذائية ، تلك الموارد التى تتنوع وتتباين وتختلف فى صورها ومذاقها وتركيبها ، ولكنها مهما تكن فإن مصدرها الرئيسى هو العشب .

فالجنس البشرى وباقى أفراد المملكة الحيوانية التى تعيش على سطح الأرض

تحصل على الطاقة والغذاء اللازم للنمو والتطور ، إما عن طريق أكل الحيوانات الأخرى الآكلة للنبات ، أو عن طريق أكل الحيوانات التى تأكل الحيوانات آكلة النبات .. وهكذا .

من هنا كان لابد عند دراسة حدود البيئة الطبيعية فى مجال الغذاء ، أن نعرف ، نحدد ، وندرك ماهى امكانيات هذه البيئة ؟ هل هى الطاقة اللازمة لانتاج العشب ؟ هل هي التسهيلات أو الظروف الجغرافية الملائمة للزراعة ؟ هل هى مايمكن عمله من أجل تحسين انتاجية الأرض ؟ هل هى استزراع المناطق غير الزراعية أو الجافة ؟ أم هى مايمكن أن تقدمه البحار والمحيطات والانهار ؟ ربما هذا كله أو بعضه ، ولكن يمكن أن يضاف اليه ما نستطيع عمله من أجل ابتكار مصادر جديدة للغذاء أو تقليل الفاقد من الثروة الغذائية الراهنة بواسطة ما نملكه من محاولات عصرية للتخزين والجمع والتصدير وغيرها .

١ - السلسلة الغذائية :

إن النباتات والحيوانات فى منطقة ما ، وما يحيط بهما من ظواهر طبيعية انما تشكل نظاماً تمر من خلاله الطاقة وتتحرك من خلاله المواد المختلفة فى دورات محكمة ، فالطاقة تدخل فى نظامنا الكونى على هيئة إشعاع صادر من الشمس ، ومن خلال عملية التركيب الضوئى تكون النباتات الخضراء قادرة على «أسر» بعض من هذه الطاقة الشمسية واستعمالها لربط الجزئيات الضئيلة معاً فى جزئيات كبيرة (عضوية) هى التى تميز الخصائص البيولوجية للكائنات الحية .

٢ - العوامل البشرية المؤثرة في انتاج الغذاء :

تعتبر الزيادة السكانية التى طرأت فى العصر الحديث ، من أهم هذه العوامل التى أثرت فى انتاجية الغذاء سواءعلى مستوى الفرد أو على مستوى الدولة ، ولاشك أن الحروب والتكتلات السياسية أو الأحلاف ودرجة التقدم التكنولوجى والاستعمار وغيرها من هذه العوامل ، قد انعكست كلها أو بعضها على كثير من أحوال انتاج الغذاء ، ولقد أصبح الاتجاه العام فى الدول الاكثر تقدماً ، هو تزايد انتاج الغذاء بالنسبة للفرد ، وظل هذا الاتجاه منذ نهاية الحرب العالمية الثانية حتى الآن .

وعلى الرغم من ذلك فقد حدثت عدة أمور محلية منذ عام ١٩٥٦ بحيث أدت الى عرقلة هذا الاتجاه ، ومما لاشك فيه أن هناك تباين جغرافى أو اقليمى

فى مجال انتاجية الفرد ، فقد بلغ متوسط هذه الانتاجية عام ١٩٦٦ أقل من نظيره فى سنوات العقد التالى ، وكذلك كان الحال فى الشرق الأقصى الآسيوى ، ولقد حدث هذا الموقف على الرغم من الزيادات الجوهرية التى بلغت ٢٥ ٪ تقريباً فى انتاج المواد الغذائية خلال تلك الفترة .

فالنمو السكانى قد زاد عن انتاج الغذاء ، غير أنه لايوجد من يستطيع أن يحكم حكماً سليماً من أرقام متوسط انتاج الغذاء للفرد الواحد فقط ، لهذا فمن الصعب تفسير ماهية الذى حدث لمتوسط غذاء الأفراد فى هذه المناطق ، لأن الاستهلاك كما هو معروف تغير تماماً فى الفترة من ١٩٥٦ الى ١٩٦٦ ، فقد أصبحت دول كثيرة فى عداد الدول المستوردة للحبوب بشكل كبير بعد أن كانت دولاً مصدرة له .

ومن المعروف أن الظروف المناخية تؤثر تأثراً عميقاً فى انتاج الغذاء ، فقد حدث فى الموسمين الزراعيين ١٩٦٦/٦٥ و ١٩٦٧/٦٦ ، ان ساءت الأحوال المناخية مما أثر على الانتاج الزراعى فى جهات كثيرة من العالم ، وكنتيجة لهذا، فإن متوسط انتاج الغذاء بالنسبة للفرد قد انخفض فى عامى ١٩٦٥ و ١٩٦٦ انخفاضاً هائلاً ، أما فى الموسم الزراعى ١٩٦٧/٦٦ ، فقد حدث تحسن كبير فى الظروف المناخية مما رفع من متوسط انتاجية الفرد من الغذاء فى الدول المتخلفة، حتى بلغ ما كان عليه عام ١٩٦٤ ، أما فى الموسم الزراعى ١٩٦٩/٦٨ ، فقد كانت الظروف المناخية غير ملائمة، وان كانت غير سيئة ، لهذا لم يتعرض متوسط انتاج الغذاء بالنسبة للفرد فى العالم للارتفاع ، بل حدث انخفاض ملحوظ فى انتاج الغذاء بالنسبة للفرد فى الدول المتخلفة والنامية .

وهناك من يعتبر أن الهند لاتصلح مؤشراً للدول النامية ، ولقد قام خبير الزراعة العالمى ريموند أويل (Remond Aweil) بإجراء تحليل دقيق لإنتاج الحبوب الغذائية فى الهند وذلك من الموسم الزراعى ١٩٤٩/ ١٩٥٠ حتى الموسم الزراعى ١٩٦٩/٦٨ ، فى حين كان معدل النمو السكانى فى الهند هو ٢,٥ ٪ سنوياً وعلى الرغم من أن هناك تنبؤات متفائلة بأن الهند تستطيع أن تصل إلى معدل نمو انتاجى فى الحبوب الغذائية مقداره (٣ ٪) سنوياً وربما أكثر ، الا أن الخبير الزراعى ريموند أويل – كما سبق القول – يرى أنه لايمكن التحقق من ذلك الا بعد انقضاء عدة سنوات حتى يمكن الحصول على بيانات كافية للوصل الى نهاية محدودة فيما يختص بمعدل نمو الانتاج الزراعى للحبوب الغذائية فى الهند ، لأنه معروف أن المتوسطات لاتعتبر مؤشراً أو دليلاً كافياً لحالة الغذاء .

وحتى الدولة الواحدة يمكن أن تختلف فيها الظروف الانتاجية من منطقة إلى أخرى اختلافاً كبيراً ، فالهند على سبيل المثال ، كان الجزء الشمالى منها فى منتصف عام ١٩٦٨ خارجاً أو بعيداً تماماً عن أحوال المجاعات التى اجتاحت هذه المنطقة مرات عديدة من قبل ، وكان انتاج القمح وفيراً للغاية فى معظم مناطق بيهار والبنجاب واوريسا وأوتار براديش ، ونتيجة لهذه الوفرة من الانتاج فقد أخذت أسعارها فى الهبوط المستمر .

ولكن على الرغم من فائض الغذاء هذا ، فقد كان هناك حوالى سبعة ملايين نسمة من السكان فى مقاطعة أوريسا وحدها يتضورون جوعاً ، كما كان هناك حوالى ٢٠ مليون أخرين فى شمال الهند يعيشون أزمة طاحنة بسبب الجفاف الذى اجتاح مناطقهم رغم قربها الشديد من مناطق الفائض ، كل هذا بالاضافة الى أن هؤلاء الجائعين لم يكن فى مقدورهم شراء الغذاء بكميات كافية فى الأحوال العادية .

وهكذا تجعلنا الظروف المحلية كتلك التى تعرضنا لها فى الهند نقرر أن مثل هذه المناطق تمثل عوالم صغيرة حافلة هى الأخرى بسوء توزيع الغذاء ، الأمر الذى لا يجعل نفس الشيء غريباً على مستوى العالم ككل .

لهذا فإن الفكرة القائلة بأن الدول المتخلفة هى ببساطة الدول المستوردة الحقيقية للمواد الغذائية ، تصبح فكرة خاطئة الى حد كبير ، وعلى الرغم من أن الدول المتقدمة تصدر حوالى ٢,٥ مليون طن سنوياً من البروتينات الى الدول المتخلفة والنامية ، الا أن هذه الدول تصدر للدول المتقدمة حوالى ٣,٥ مليون طن من المواد البروتينية ذات الجودة العالية سنوياً على هيئة أسماك أو زيوت نباتية أو فول الصويا وغير ذلك كثير .

فمثلا تصدر بيرو كميات كبيرة من الاسماك المختلفة الأنواع الى الدول المتقدمة ، وذلك من أجل تعويض النقص الشديد الذى تعانيه هذه الدول محلياً من البروتين ، وهناك أكثر من ٦٠ دولة من الدول المتخلفة بما فيها المكسيك وبنما وهونج كونج والهند ، تصدر الى الولايات المتحدة الأمريكية الجمبرى ، وهو من أهم الموادالبروتينية لأمثال هذه الدول التى كثيراً ماتتعرض للجوع ، ولقد عبر جورج بورجستورم عن ذلك بأن الدولة الغنية تقوم الآن بعمليات تبادل مخادع فيما يتعلق بعطائها من البروتين للدول الفقيرة ، فى الوقت الذى تحصل فيه منهم ذاتهم على كميات أكبر من نفس المادة ، وربما كان سبب ذلك أساس النظام



تنمية الصحراء لصالح الثروة الحيوانية أمر ممكن التحقيق وذلك بدراسة جادة لمحتوي الصحاري من المورد الأساسية للحياة كالمياه والأعشاب من جهة والتجمعات البشرية القريبة من جهة ثانية . الصورة من صحراء الفيوم
(تصوير : المؤلف)

الاقتصادى السائد حالياً فى العالم ، هذا اذا استبعدنا فكرة العمدية فى هذا التصرف.

ان احتياجات الدول الأقل تقدماً أصبحت احتياجات حقاً حرجة .. أى على الحافة ، ولابد من بذل الجهود الضخمة لتجنب نقص الانتاجية الفردية للغذاء ، ولزيادة تحسين كمية الغذاء لأكثر من ٢ بليون جائع فى هذا العالم ، لابد من زيادة انتاج الغذاء بمعدلات لم يسبق لها مثيل ، فما هى الاقتراحات الخاصة بالمحافظة على الزيادة فى انتاج الغذاء فى العالم ؟ لابد للاجابة على ذلك من مقدمة لعرض المعوقات والحدود التى تفرضها البيئة فى هذا المجال .

فالبيئة تفرض فى ظل نظام اقتصادى أو تكنولوجى خاص ، قيوداً معينة على الانتاج الزراعى ، وكما سبق القول بالنسبة لمستقبل انتاج الغذاء فى العالم ، فإنه يتوقف على مدى توفر ضوء الشمس والتربة المناسبة و الماء مع فصل نمو كاف ، ولسوء الحظ فإن هذه الظروف غير موزعة بانتظام فى جميع أنحاء العالم ، فعلى الرغم من أن مناطق الغابات المدارية تتمتع بفصل نمو يستغرق السنة كلها ، ورغم أن الامطار غزيرة ودائمة ، الا أن التربة فيها فقيرة جداً ، مما يجعل التوسع فى الانتاج الزراعى غير ممكن فى الوقت الحاضر على الأقل .



زحف الرمال أحد أهم المشاكل البيئية المعوقة للتنمية والصورة لمسجد بواحدة من مناطق السكن والزراعة بشمال الدلتا (البرلس) وقد زحفت عليه الرمال وطمرته تماماً حتي المئذنة

(تصوير المؤلف)

٣ - قيود التوسع الزراعي :

تقدر مساحة الأراضى الصالحة للزاعة فى العالم بحوالى ٧,٨ بليون فدان وتعادل هذه المساحة ٢٤٪ تقريباً من مجموع مساحة الأراضى غير المغطاه بالجليد ، ولكنها أكبر من مساحة الأراضى المزروعة بالفعل بنحو ثلاث مرات .

تقع أكثر من نصف الأراضى الصالحة للزراعة (حوالى ٤,٢ بليون فدان) فى المناطق المدارية ، كما أن هناك حوالى ١,٤ بليون فدان فى المناطق المعتدلة الدافئة وشبه المدارية ، أما بقية الأراضى الصالحة للزاعة و التى تقدر بحوالى ٢,٢ بليون فدان ، فإنها تقع فى المناطق الباردة .

والجدول التالى يوضح أن معظم الأراضى الصالحة للزراعة تقع فى أفريقيا وأمريكا الجنوبية وآسيا ، وربما يكون اصطلاح «اراضى صالحة للزراعة» مصطلح غير دقيق تماماً ، لأن معظم الأراضى القابلة للزراعة أصبحت تزرع الآن بالفعل فى ظل الظروف الاقتصادية الراهنة ، وبعد مضى عشر سنوات تقريباً على هذه الاحصائية .

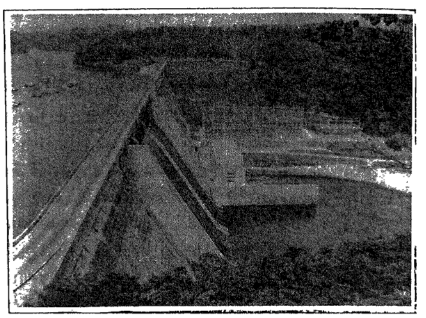
الاراضى المزروعة بالفعل والأراضى الزراعية

القارة	مساحة الأراضى بالبليون فدان		الأراضى المزروعة	الأفدنة المزروعة من الأرض لكل نسمة	نسبة الاراضي المزروعة الي الأراضي الصالحة للزراعة
	الاجمالى	الاراضى الصالحة للزراعة			
افريقيا	٧,٤٦	١,٨٠	٠,٣٩	١,٣	٢٢
آسيا	٦,٦٧	١,٥٥	١,٢٨	٠,٧	٨٣
استراليا ونيوزيلند	٢,٠٣	٠,٣٨	٠,٠٤	٢,٩	٢
أوروبا	١,١٨	٠,٤٣	٠,٣٨	٠,٩	٨٨
امريكا الشمالية	٥,٢١	١,١٥	٠,٥٩	٢,٣	٥١
امريكا الجنوبية	٤,٣٣	١,٦٨	٠,١٩	١,٠	١١
الاتحاد السوفيتى	٥,٥٢	٠,٨٨	٠,٥٦	٢,٤	٦٤
الاجمالى	٣٢,٤	٧,٨٨	٣,٤٣	١,٠	٤٤

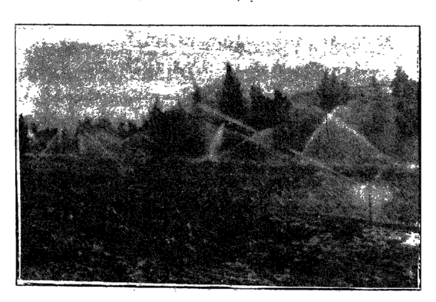
ولا يمكن أن تظل معظم الأراضي الصالحة للزراعة في آسيا بدون ري لأكثرمن أسبوع في موسم النمو . فإذا ما تركنا هذا النوع من الأراضي الظمئة، فإن الأراضي التي يمكن زراعتها بعد ذلك قليلة جدا . ويعتبر الري من العوامل الواجب مراعاتها اذا أريد زراعة مثل هذه الأراضي ، كما أن الخبرة الفنية لابد من توافرها لتطوير التربة ، وملائمة الري ، وكذلك توفر رأس المال والأيدي العاملة سواء لفلاحة الأرض أو لنواحي النشاط الأخري التي تخدم الزراعة كإنشاء الطرق الزراعية والترع والمصارف وغيرها ، فكل هذه الأمور تحتاج الي أموال طائلة.

وتقدر تكاليف الطرق الزراعية ما بين ١٠ ٪ الي ٢٠ ٪ من جملة تكاليف إستصلاح الأراضي ، كما تحتاج هذه الأرض الي عمليات التطهير وإزالة الأحجار وتحسين الصرف ، وكذلك تحتاج الي التحسينات والخدمات الأخري اللازمة والمرافقة لعملية الإستصلاح ، كذلك تختلف تكاليف هذه الأراضي من منطقة لأخري اختلافاً كبيراً ، هذا بالإضافة الي ما تحتاجة من تكاليف إقامة مستعمرات أو قري نموذجية تحتوي علي المدارس والمنازل والمستشفيات وغيرها من الخدمات الأخري المصاحبة ، أى أن تكاليف زراعة الفدان الواحد من هذه الأراضي القابلة للزراعة في العالم يتراوح ما بين ٣٢ و ٩٧٣ دولار ، وفي الأحوال المتوسطة تبلغ ٣٢٨ دولار .

وفي الخمسينات ، توسعت تركيا في زراعة الحبوب في مناطق الري ، الا أن الأمطار في تلك الجهات لم تكن كافية ، الأمر الذي اعاد هذه المساحات مرة أخري الى حظيرة أراضي المراعي العشبية ، وهناك حالة أخري سبق لها أن فشلت فشلاً زريعاً عندما لم تراعي الحدود الزراعية التي توفرها البيئة المحلية ، هذه الحالة هي مشروع الفول السوداني البريطاني في تنزانيا، فقد بدأت بريطانيا في أعقاب الحرب العالمية الثانية مشروعها هذا علي نطاق واسع ، ووفرت لذلك الخبرة الكبيرة ، وانفقت الاموال الباهظة ، ولكن دون جدوي ... لقد فشل المشروع، وبالمثل فشلت المحاولات التي قامت بها البرازيل لإنشاء مستعمرة زراعية في حوض الأمزون بسبب عدم خصوبة التربة في تلك المناطق الآستوائية.



التنمية الزراعية تعنى بذل الكثير من الجهد للإفادة من مياه السيول فى المناطق الجبلية الصحراوية - الصورة لسد على أحد أودية شبه جزيرة سيناء وترى بقايا المياه أمام السد (تصوير المؤلف)



التنمية الزراعية تعنى استخدام وسائل جديدة للتغلب على مشكلات رى الأراضى الجافة المراد إستزراعها (تصوير المؤلف)

٤ - الأراضي الجافة ومشكلة المياه :

ربما يكون المدخل الهام والمناسب لمثل هذا الموضوع من أجل إضافة أراضٍ زراعية جديدة ، هو البحث في امكانيةري هذه الأراضي التي وإن كانت جافة الا انها قابلة للزراعة ، ومثل هذه المحاولات ستتوقف أساساً علي مشروعات المياه التي تشمل إقامة السدود وشق القنوات وإزالة الملوحة من مياه المسطحات البحرية .

أما فيما يتعلق بامكانيات الافادة من المياه الجوفية أو استخدامها في عمليات الاستصلاح ، فإن مثل هذه المياه قد استنفدت تماماً في معظم المناطق التي دأبت علي إستخدامها من قبل في الزراعة ، وأن اعادت تخزينها الطبيعي بطيئ للغاية في مثل هذه الناطق الجافة ، وهذا يعني باختصار أن المياه الجوفية ليست هي الحل .

وهناك بعض الإحصائيات التي تلقي الضوء علي مناقشة مشروعات المياه وازالة الأملاح منها ، فالولايات المتحدة الأمريكية كانت تستعمل حوالي ٣٥٠ بليون جالون من المياه يومياً في عام ١٩٧٥ ، وكانت الزراعة تستهلك منها ١٣٧ بليون جالون ، أما الصناعة والبلديات فكانت تستهلك ١٦٨ بليون ، وكانت كمية مياه الزراعة تكلف الفدان ما بين خمسة الي عشرةسنتات لكل ألف جالون ، وكان أعلي سعر دفع في مياه الزراعة عام ١٩٧٥ يتراوح بين ٦٠ و ٩٠ سنت لكل ألف جالون ، وذلك في المناطق الجافة بالولايات المتحدة الأمريكية ، وكانت بعض المناطق في الجنوب الغربي تدفع حوالي ١٠٠ سنت لكل ١٠٠٠جالون ، ويرجع ذلك الإرتفاع في اسعار المياه هنا الي تكلفة نقل المياه أساساً والتي قدرت بحوالي من ٥ الي ١٥ سنت لكل ألف جالون للنقل لمسافة ١٠٠ ميل .

ماذا تعني مثل هذه الأرقام بالنسبة لري الأراضي الجافة ؟ هناك مشاريع خاصة بالمياه حالياً في الولايات المتحدة . ومن أهم هذه المشاريع مشروع ، التحالف لمياه وقوي امريكا الشمالية ، وهو يهدف الي توزيع المياه من الأنهار الكبري في كندا وتوصيلها الي المناطق المحتاجة في جميع أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية، وبدون الخوض في المشاكل السياسية العديدة التي تطرح عند مناقشة المشروع ، فإنه يتكلف حوالي ١٠٠ بليون دولار ويستغرق تنفيذه عشرون عاماً ، ثم تحصل الولايات المتحدة الأمريكية في نهاية الفترة اللازمة له علي ٦٣ بليون جالون يومياً ، ومعني هذا أن مشروعاً كبيراً كهذا لابد أن يتكلف جهداً ومالاً ووقتاً

، بل ان التكاليف الحقيقية سوف تكون أكثر بكثير من التكاليف التقديرية ، ومهما بلغت دقة التقديرات ، فإن هذا المشروع سوف يرفع من استهلاك المياه في الولايات المتحدة الأمريكية بنسبة مقدارها ٢١ ٪ وذلك في الوقت الذي تكون فيه الزيادة السكانية قد زادت بنسبة تتراوح ما بين ٢٥ و ٤٣ ٪ .

ولو افترضنا كذلك أن جميع المياه الاضافية قد تخصص للزراعة ، فإن الأمر يحتاج الي إستخدام أكثر من ٥٠ جالون لانتاج طعام يكفي فرداً واحداً ، ومن ثم فإن المشروع المذكور يستطيع أن يوفر الطعام لعدد إضافي من السكان قدره (١٢٦ مليون نسمة) ومن الواضح أن مشروعات المياه التى يمكن تنفيذها من هذا النوع ، ما هي الا مساهمات رمزية لحل طويل المدي لمشكلة الغذاء العالمي .

ان تكاليف مشروعات المياه لاستزراع أراضي العالم الجافة باهظة التكاليف وغير ثابتة ، كما أن الأموال التي تحتاجها مشاريع كهذه غير متوفرة بالفعل ، فضلا عن أنها تستغرق زمناً طويلاً في تنفيذها ، وكل ما نهدف اليه هنا هو بيان أن مثل هذه المشاريع التي تعتبر حلا من الحلول التكنولوجية ، قد أثبتت فشلها ما لم يكن هناك حداً لتزايد السكان .

أما فيما يتعلق بإزالة الاملاح من المياه (بالتكثيف) وتوفير مثل هذه المياه فإن ذلك يرتبط ارتباطاً كبيراً بالقيود الاقتصادية الخطيرة المفروضة علي مثل هذا الأمر من أمور الاقتصاد ، خاصة وان التكاليف الخاصة بالتكثيف بالاجهزة النووية يعتبر مكلفاً جداً ، إذ يبلغ إنتاج أعظم مكثف من مكثفات المياه التي تعمل حالياً في العالم حوالي ٧,٥ مليون جالون يومياً في المتوسط ، ويتكلف انتاج الالف جالون من المياه المكثفة أكثر من ٧٥ سنت ، كما أن هذه التكاليف تزداد كلما قل حجم المكثف ، وتدرس الآن شركة ، بكتل ، بمدينة لوس أنجلوس اقامة مكثف للمياه يدار بالطاقة النووية تبلغ سعته ١٥٠ مليون جالون يومياً ، وتبلغ تكاليف الالف جالون من مياه المكثف حسب تقديرات هذه الشركة من ٢٧ الي ٢٨ سنتاً فقط ، أي نحو ثلث متوسط التكلفة في الأجهزة الأصغر والأكثر إنتشاراً .

وعموماً فمهما تكن التكلفة الإنتاجية فإن المياه التي تنتجها أكبر المكثفات الاقتصادية في الولايات المتحدة الأمريكية تزيد تكاليفها بمقدار الضعف عن تكاليف مياه الري التي يدفع المزارعون ثمنها ، كما أن تكاليف نقل المياه لعدة مئات من الأميال من البحر ، قد تصل الي ضعف التكاليف في موقع المكثف ، وعلاوة علي ذلك ، فإن الدراسات التي أوضحت أن تكاليف الطاقة في الوقت

الحالي أو في المستقبل القريب ، لم تعد إقتصادية باقامة مكثفات مياه أكبر سعه من النوع المقترح اقامته ، سواء كان من النوع العادي أو من النوع المدار بالطاقة النووية ، ومن ثم فإنه من غير المحتمل أن تساعد المياه المكثفة علي زيادة انتاجية الغذاء .

ومن المحتمل أن تعمل الوسائل التكنولوجية مستقبلاً علي تغيير تلك النظرة خصوصاً اذا امكن انتاج سلالات جديدة من المحاصيل التي تتحمل الملوحة نوعاً ما ، والواقع أن من المحتمل جداً اختيار بعض سلالات عشبية يمكنها أن تتحمل الأملاح مثل phylospadix & zosturs وحبوب تروي بالماء المالح ، كذلك لابد من أن ننتظر مزيداً من المشكلات الصعبة التي ربما نتجت عن ذلك ، كما أن أي نجاح في هذا المجال انما هو أمر ممكن مستقبلا ، أو علي الأقل متوقع ، وستكون له مشاكله العديدة ، وفوق كل هذا ، فإن النمو السكاني في العالم سوف لا ينتظر كثيراً حتى تحل مثل هذه المشاكل .

ومن المنتظر أن تحتل عمليات تكثيف مياه البحر مستقبلا مرموقاً يحقق الكثير من الآمال المرجوة ، هذا لو حدث تغير مفاجئ في التكاليف العالية للمياه ، عن طريق زيادة الإنتاج الزراعي بالنسبة للجالون الواحد من المياه ، أوعن طريق إقامة محطة نووية للإمداد بعمليات تكثيف للمياه تكون لها القدرة في نفس الوقت علي تنفيذ عمليات صناعية أخري في مكان العمل ، ولقد قام المهندس النووي ماسون E.A.Mason بدراسة مثل هذا الأمر وأعطي نتائج أولية وبعض توصيات حول : المركبات الزراعية والصناعية ، التي تدار بالطاقة النووية في المناطق الجافة وشبه الجافة لإمكان انتاج مياه صالحة وأسمدة للمزارع الجديدة .

وتستطيع الدول النامية أن تستغل الطاقة الزائدة عن حاجتها من المفاعل الذري في انتاج بعض المواد الصناعية وتصديرها للأسواق العالمية ، وتهتم بعض المؤسسات كثيراً الآن باقامة مؤسسات (زراعية – صناعية)تأخذ بنظام المشاريع قصيرة الإجل (١٠ سنوات) أو متوسطة الأجل (٢٠ سنة) وتهدف مثل تلك المشروعات الزراعية والصناعية القصيرة الأجل والنموذجية الي خفض تكاليف انتاج المياه باقامة المكثفات قريباً من البحر ، بحيث تبلغ سعة المكثف من هذا النوع بليون جالون يومياً ، واقامة مزارع تبلغ مساحة كل منها ٣٢٠٠٠٠ فدان ، وتوليد طاقة كهربائية تبلغ ١٥٨٥ ميجاوات.

وتقدر الإستثمارات الأولية لمثل هذه المشروعات بحوالي ١,٨ بليون دولار

للمشروع وتبلغ تكاليف تشغيل الواحد منها ٢٣٦ مليون دولار ، فإذا تم بيع كل من المواد الغذائية والمواد الصناعية التي ينتجها المشروع ، فإن العائد المقدر قبل خصم تكاليف التمويل الأساسي سيبلغ ١٤.٦٪ .

ولقد كان « ماسون » وغيره من المهتمين بمثل تلك الدراسات حذرين جداً في وضع الافتراضات التي تستند عليها الأرقام السابقة ، أما الافتراض الهام الذي اتفقوا عليه ، فهو أن كل ٢٠٠ جالون من المياه يومياً يمكنها أن تعمل علي انتاج ٢٥٠٠ سعر حراري وهو القدر الذي يحتاجه الفرد في غذائه يومياً ، وهذا الحجم من المياه وذلك القدر من السعرات الحرارية يمكن أن تحققه كثير من المحصولات كالقمح والبطاطس والطماطم ، الا أن حاصلات اخري غنية بالبروتين مثل الفول وفول الصويا تحتاج الي كميات أكبر من المياه .

ولقد أقر هؤلاء ،أن المحاصيل التي عادة ما تزرع وحيدة في الحقل، يمكن ادخالها في دورة محكمة في نفس موقع زراعتها ، وإن كانوا متحفظين في هذا القرار ، كما ذكرت أيضاً تلك الدراسات مشاكل تخزين المياه بين فترات الاحتياجات القصوي لها ، وأفضل نماذج للمناوبة بين المحاصيل في هذه الدورة المفترضة ، بالإضافة الي إختلاف المساحة الممكن زراعتها موسمياً .

ولاشك أن مثل هذه الإستثناءات والافتراضات وغيرها من الأمور الفنية الأخري ، قد أغفلت عندما نشرت ، نتائج هذه الدراسات الهامة ، ولم تجد الاهتمام الكافي بها ، وكنتيجة لذلك ، فقد كان الإتجاه العام أزاءها يميل الي الفتراض بوجود حلول سهلة ، في حين أن أصحاب هذه الآراء والعلماء المتخصصين كانوا يرون دائماً أن تنفيذ مثل هذه المشروعات يتطلب زمنا طويلاً جداً ، ويحتاج الي أموال ضخمة ، ولكن الأهم من ذلك هو أن الحلول التي أمكن التوصل اليها والتي دعت الي هذا التفاؤل ، ما هي الا حلول مؤقتة ولاتزال .

والواقع أننا في حاجة ماسة الي دراسة وفحص مثل هذه الافتراضات التي قام بها هؤلاء العلماء لصلة مشاريعهم هذه بمشاكل الغذاء العالمية ، ولو سلمنا جدلاً بأن تلك المؤسسات الصناعية الزراعية قد بدئ في إقامتها الآن ، وأن المشاكل التكنولوجية قد وضعت لها حلول مناسبة خلال ١٠ سنوات ، فالغذاء الذي سوف تنتجه مثل هذه المؤسسات لا يكفي أكثر من ٣ ملايين نسمة للمؤسسة الواحدة ، وهذا يعني تشغيل أكثر من ٢٣ وحدة من وحدات التكثيف المرتبطة بكل مؤسسة سنوياً ، وتقدر تكاليفها بحوالي ٢١ بليون دولار لكي يمكن مجاراة النمو السكاني

في العالم وبدون محاولة رفع المستوي الغذائي لكثير من سكان العالم والذين يبلغون حوالي ٢ بليون نسمة .

وبجانب ذلك ، فإن انتاج الاسمدة اللازمة لزراعة مثل هذه المؤسسة الصناعية والزراعية ، يمكن أن تستغل في انتاج الحبوب الغذائية ، الا أنه لن تكون هناك إضافات جوهرية في تكاليف نقل هذه الاسمدة الي المكان الذي يلزم استخدامها فيه ، كما أن الوحدات اللازمة لتشغيل المؤسسة ، لن تبدأ الا بعد مرور خمس سنوات من بدء العمل ، وان الوحدات المطلوب تشغيلها فوراً بعد مضي الخمس سنوات تبلغ علي الاقل ١٢٥وحدة ، بالإضافةالي تشغيل ٢٥ وحدة أخري تضاف كل سنة .. ولو افترضنا أن التكنولوجيا الخاصة بانتاج مثل هذه المؤسسات قد أصبحت متوفرة الآن ، فإن الاستثمارات المطلوبة للإنشاء أثناء فترة الخمس سنوات ، سوف تكون في حدود ٣١٥ بليون دولار أي قدر المساعدات الخارجية الأمريكية في الفترة من ١٩٦٥ الي ١٩٧٠ بحوالي ٢٥ مرة ، ومع مرور الزمن وتوفير التكنولوجيا اللازمة وتقدمها ، فإن التكاليف سوف ترتفع أكثر وأكثر ، وهكذا يستمر التحدي قائماً .

٥ - التحول الزراعي والثورة الخضراء :

برزت في الآونة الأخيرة اهتمامات كبري بما يسمي بالثورة الخضراء أي التحول الزراعي الذي يمكنه أن يجعل الانتاج الزراعي في الدول النامية يتفوق علي النمو السكاني فيها ، ولهذه الثورة عنصران اساسيان هما : زيادة الاسمدة ، وزيادة استخدام الانواع المختلفة الجديدة للحبوب عالية الانتاج .

ومن المحتمل أن تكون أهم الوسائل الخاصة بزيادة الانتاج الزراعي هي استخدام الاسمدة بدرجة كثيفة ، ويلاحظ أن هذه الاسمدة لها دور فعال في الإنتاج، ولكن من ناحية أخري فإن النتائج البيئية المترتبة علي هذا الاستخدام لهذه الدرجة لا تزال غير واضحة ، وان كانت تبدو خطيرة (وسنعرض ذلك فيما بعد) .

وحتي لو حاولنا أن نتجاهل مثل هذه المشكلات ، فإننا نجد هناك الكثير من المتاعب المعقدة التي تحول دون استخدام تكنولوجيا الاسمدة علي النطاق المطلوب، وغالباً ما نعتبر الانجازات التي أمكن لكل من اليابان وهولندا تحقيقها في هذا المجال ، الأمل الذي تتطلع اليه الدول النامية .

وينبغي الا يغيب عن الأذهان فيما يتعلق بذلك ، أنه لو قدر لدولة كالهند مثلاً ، أن تستخدم نفس الاسلوب للوصول الي مستوي هذه الدول ، فمعني ذلك أنها تحتاج وحدها الي كمية من الاسمدة تبلغ ربع كمية الانتاج العالمي في الوقت الحاضر ،(والمعروف ان استعمال الاسمدة في هولندا تبلغ بالنسبة للفرد الواحد ما يعادل نصيب الفرد الهندي مائة مرة) .

فقد بلغ انتاج الهند من الاسمدة النتروجينية حوالي ٢,٤ مليون طن متري وذلك في عام ١٩٧٥ ورغم هذا فمن الممكن انتاج ١,٣ مليون طن متري أخري . لكن انتاج الهند تعرقله في الواقع عدة مشاكل منها نقص المواد الخام ، وتخلف المواصلات ونقص الطاقة والصيانة ، وكل هذه إنما تضاعف من هبوط الانتاج في مصانع الهند ، وفي حالة توفر الاسمدة لديها ، فلا يعني ذلك بالضرورةزيادة الانتاجية ، فهناك بعض الدول المتخلفة التي تعاني من إضطراب توزيع الكميات المحدودة من الاسمدة لأن وسائل المواصلات الداخلية فيها أعجز من أن تفي بهذه المتطلبات .

كذلك لا يمكن تجاهل الصعوبات والمتاعب الخاصةبتعليم الفلاحين وإقناعهم في هذه الدول بمميزات وفوائد هذه المخصبات وكيفية استخدامها ، ومن ثم يتضح لنا أن زيادة الانتاج الزراعي لا يتوقف فقط علي توفير الاسمدة وحده بل علي أمور أخرى متشابكة .

ولاشك أن المجال الرئيسي للأمل أمام الزراعة التقليدية هو تنمية وتوزيع السلالات الجديدة للمحاصيل الغذائية العالية الانتاج والغنية بالبروتين ، ومثل هذه السلالات الجديدة من الممكن أن تساهم مساهمة فعالة في زيادة انتاج العالم من المواد الغذائية ، ولكن لسوء الحظ ، فإن تلك الزيادة تبدو ضئيلة بالمقارنة مع النمو السكاني في العالم ، كما أن تحقيق مثل هذه الزيادة سوف يجيئ في وقت متأخر ، ورغم هذا ، وطبقاً لما يراه بعض المراقبين ، فإن هناك بعض الدلائل المشجعة التي تشير الي إمكانية حدوث بعض التغيرات الجوهرية في الزراعة بالدول المتخلفة خاصة في آسيا ، كما أن هناك زيادة سريعة في الأراضي المزروعة حديثاً بالحبوب الجيدة عالية الانتاج في هذه القارة كما يتبين من الجدول التالي :

التزايد المضطرد فى مساحة الحبوب الجديدة فى آسيا

السنة	الأفدنة
١٩٦٥ – ١٩٦٦	٢٧ ٠٠٠
١٩٦٦ – ١٩٦٧	٤ ٨٠٠ ٠٠٠
١٩٦٧ – ١٩٦٨	٢٠ ٠٠٠ ٠٠٠
١٩٦٨ – ١٩٦٩	٣٤ ٠٠٠ ٠٠٠

وفي عام ١٩٦٨ بلغ محصول الهند من القمح أعلي من المحصول الأسبق بنسبة ٣٥٪ تقريباً ، كما ازداد محصول باكستان في هذه السنة أيضاً بمقدار ٣٧٪ ، وكان بذلك أعلي من أى محصول في السنوات السابقة ، كما كانت هناك كذلك زيادات كبيرة في انتاج الأرز في الفلبين وسيلان في السنوات من ١٩٦٦ – ١٩٦٨ .

إلا أنه من المؤكد أن هذه الزيادة كانت تتحسن وفق الظروف المناخية ، فقد سادت ظروف جيدة بدرجة غير عادية ، فلو أضفنا الي ذلك استخدام الأنواع الجديدة من البذور في تلك الفترة ذاتها ، لأدركنا السبب الرئيسي ، ومثل هذه الأنواع الجيدة والجديدة من الحبوب لها عدة مزايا ، منها أنها تنضج مبكراً عن غيرها من مثيلتها التقليدية ، كما أنها لا تتأثر كثيراً من طول النهار ، وهاتان الميزتان لاشك تساعدان علي زراعة اكثر من محصول في العام الواحد وربما تصل الي ثلاثة .

ويزرع الفلاحون في بعض الولايات الهندية ثلاثة محاصيل من الذرة كل ١٤ شهر ، وعندما تتوفر المياه ، فإن الفلاحين في الهند وأندونيسيا والفلبين يستطيعون زراعة محصولين أو ثلاثة محاصيل من الأرز كل عام ، وكذلك عندما يحل فصل الجفاف ، فإن الفلاحين يزرعون أحياناً (الصرغم) وهو نوع من أنواع الذرة لأنه يحتاج الي مياه أقل من الأرز ، وفي بعض مناطق شمال الهند وفي باكستان ، يتناوب الفلاحون زراعة الأرز في الصيف والقمح في الشتاء .

ولا شك أن مثل هذا التقدم ، يدل علي أن الزيادة الكبيرة في المحاصيل الغذائية قد أصبح ممكناً في بعض الدول المتخلفة والنامية ، وبرغم ذلك فهناك

بعض التساؤلات التي لم تجد اجابة حتي الآن فيما يتعلق بالحد الأقصي الممكن، والزمن الأقصي اللازم أيضاً لمثل تلك الثورة الخضراء في الدول الأقل تقدماً .

إن الأنواع الجديدة من الحبوب تحتاج الي كميات كبيرة من الاسمدة حتي يتحقق الانتاج المرجو منها ، وهذا يعني أن المشكلات التي سبق أن ذكرت فيما يتعلق بالاسمدة ، لابد من علاجها ، ونظراً لأهمية الاسمدة لهذه الحبوب ، فقد كان لابد من انتاجها محلياً في هذه الدول أو استيرادها من الخارج ثم نقلها الي الحقول ، فمن ناحية انتاج الاسمدة لهذه الدول ، لابد من توفير رأس مال كبير لاقامة المصانع ، ورأس المال هذا مطلوب أيضاً لشراء الأسمدة من الخارج ، ومطلوب لإنشاء الطرق والسكك الحديدية وسيارات النقل .. وغيرها ، كما أن بعض هذه الحبوب الجديدة تحتاج الي كميات وفيرة من المياه ، وبالتالي لابد من رأس المال لحفر الآبار واقامة المضخات وشق القنوات للري ، هذا بالإضافة الي رأس المال اللازم لانتاج أو شراء المبيدات الحشرية الزراعية ، والآلات الميكانيكية للحصول علي إنتاجية من هذه الحبوب ، ولا نختلف علي أن الدول الأكثر أو الأقل تقدماً تفتقر الي رأس المال اللازم لكل هذا .

وهناك عدة مشاكل اقتصادية أخري ، ففي بعض المناطق يزداد محصول الفلاح من الحبوب الجديدة بدرجة يتضاعف معها الفائض المخصص للتصدير ، وبالتالي يؤدي هذا الي غمر الأسواق بالحبوب ، ومن ثم يصعب تسويقها ، وقد لا تتوفر في بعض المناطق أيضاً وسائل مواصلات وهو أمر لازم للتوزيع .

وكثيراً ما يتحدث علماء الإقتصاد الزراعي عن ضرورة مساعدة الشعوب التي تعاني من الجوع عن طريق زيادة الطلب الغذائي في دولة ما ، وهذه الزيادة في الطلب تعني زيادة في الانتاج ، وهذه الزيادة في الانتاج تؤدي الي هبوط الاسعار ، ولهذا تضطر الدول (خاصة الأقل تقدماً) الي التدخل لحماية أسعار هذه الحبوب .

ففي المكسيك تدعم الحكومة الاسعار المحلية للقمح لترفعه الي ضعف سعره في الأسواق العالمية ، وهناك بعض الدول تقدم السلف الزراعية لزراع الحبوب الجديدة ، ولكن هذا عادة ما يحدث لأصحاب المزارع الكبيرة فقط ، اذا أنهم وحدهم القادرون علي دفع أثمان الأسمدة والمبيدات ومياه الري وغيرها من متطلبات الدعم ، لهذا كانت الحاجة الملحة لنظام تعاوني يقرض الفلاحين الصغار بفائدة محدودة جداً وربما بدون فوائد لكي تتحقق الثورة الخضراء .

وهناك مشكلة أخري تتعلق بانتشار التكنولوجيا الزراعية ، وهي نقص العمال الفنيين الزراعيين في الدول النامية الذين يلزم لتوفير كوادرهم معاهد متخصصة كمركز تحسين القمح والذرة الدولي في المكسيك ، ومعهد البحث العلمي الدولي للأرز في الفلبين ومعهد القطن في مصر ، ومركز البحوث الزراعية ايضا في مصر، وقد تم في أواخر الستينات تنظيم وحدتين علميتين للاهتمام بشئون الزراعة في المناطق المدارية وهما ، المركز الدولي للزراعة المدارية ، في كولومبيا ، ، والمعهد الدولي للزراعة المدارية ، في نيجيريا

ولقد قامت المؤسسات الخاصة مثل فورد وروكفلر بإنشاء المعهد الدولي للأرز ومركز تحسين القمح والذرة الدولي ، كما تقوم هاتان المؤسستان بتمويلهم ، كما أن الأمر يحتاج كذلك الي إقامة العديد من المعاهد المشابهة في شتي جهات المناطق المدارية حتي يمكن تزويدها بالعمال الفنيين ، حتي لو دعت الضرورة الي مساهمة الدول المتقدمة مباشرة في تمويلها بالعلماء والمال ، أو مساهمة المنظمة العالمية للأمم المتحدة بوكالاتها المتخصصة وعلمائها في ذلك ، وكثيراً ما نجد أن مشاكل تطوير الزراعة في الدول الأقل تقدماً ، يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمشاكل التنمية فيها ، فالنقص في رؤوس الاموال وموارد الثروة والعمال الفنيين والنقص في التخطيط الفعال وعدم وجود المواصلات الكافية ونظم التسويق المتخلفة ، بالاضافة الي معدلات النمو الكبيرة وسوء التغذية ، كل تلك العوامل مشتركة ومرتبطة بعضها ببعض ، يجعل من الصعب قيام تنمية مؤثرة ، وبالتالي تتعرقل جهودها في التنمية الزراعية التي لا يمكن الاستقلال بها ، مما يؤخر تحقيق الثورة الخضراء .

وهناك مشاكل أخري ربما تعتبر أهم من كل هذا ، وهي المشاكل البيولوجية المحتمل ظهورها ، فالانواع الجديدة من الحبوب يزيد إنتاجها في أماكن مثل باكستان حيث المناخ المعتدل في معظم الأحوال ، ولكن ماذا لو حلت ظروف مناخية سيئة ؟ كذلك فإن هذه الأنواع من الحبوب في انتشار متزايد في زراعتها دون اجراء التجارب والاختبارات الميدانية الكافية ، وبالتالي فليس هناك تأكيد علي مقدار مقاومتها للآفات والأمراض النباتية .

وعموماً فإن التضحية أمر لازم فيما يتعلق باختيار محاصيل معينة من أجل انتاج اكبر ، وهذه التضحية قد تأتي عندما يكون الاختيار قد وقع علي محصول يعطي عائداً كبيراً ، ولكنه يفتقر الي المقاومة للبكتيريا والحشرات ، أو يكون محتواه

البروتيني أقل ، ولما كانت زيادة حدة مشكلات الآفات الزراعية مع زيادة غلة المحاصيل أمر مشكوك في تحقيقه علي الأقل في المستقبل القريب ، فإن التضحية في هذه الحالة ستكون كبيرة .

ولقد أبدي بادوك WilliamBadock ، وهو من كبار علماء أمراض النبات في الولايات المتحدة الأمريكية ، رأيه في البرامج السريعة التي تهدف الي زراعة الأنواع الجديدة من الحبوب في الدول المتخلفة ، فذكر بناء علي تجربة البرنامج الهندي لزراعة القمح المكسيكي المتطور ، « إن التحول السريع والمفاجئ نحو زراعة نوع جديد من الحبوب ، من الممكن فهمه بوضوح في دول أشرفت علي المجاعة ، فالاختبارات التي اجريت لزراعة الأنواع الجديدةفي الهند كانت قليلة ومن ثم فان التغير المناخي والظروف البيئية لنمو تلك الانواع من الحبوب سوف ينشأ عنها ظهور الكثير من الجراثيم المجهولة والخاصة بأمراض النبات »

ولهذا كان ادخال الانو اع الجديدة امر يحتاج الي رؤية ودراسة بيئية شاملة ، فهذا النوع يؤدي الي التوسع في الزراعة الأحادية التي يكتفي فيها بزراعة محصول واحد ، وهذا بدوره قد يعطي مقاومة للآفات والأمراض . ولكن الي أى مدي يمكن ذلك ؟ وتحت أى ظروف ايكولوجية ؟ ، وما هي درجات هذه المقاومة ومستوياتها ؟.

ومن الواضح ايضاً ان الثمن الذي ستدفعه الدول الأقل تقدماً من أجل انتاج اكبر ، سيكون هو المخاطرة الهائلة بحدوث كوارث او نكبات قد لا تبقي ولا تذر . بل قد تترك اثاراً فريدة وخطيرة تعقب الكارثة ويصبح الفكاك من مضاعفاتها مكلفاً جداً .

ومن المساوىء الأخرى لزراعة الانواع الجديدة من الحبوب ، هو سرعة انقراض الأنواع التقليدية ، ومن اجل هذا ، فقد جاء فى تقرير قديم لخبراء الزراعة فى منظمة الزراعة و الأغذية التابعة للأمم المتحدة ، أنه ينبغى جمع وتخزين بذور الحبوب التقليديةخلال الخمس سنوات من ١٩٧٠ – ١٩٧٥ ، والا فقدت هذه الحبوب فقداناً كاملاً والى الأبد .

وتحتاج الانواع الجديدة من الحبوب الى مقادير كبيرة من المبيدات الحشرية ، فبالاضافة الى المضاعفات الايكولوجية الجانبية لهذه المبيدات ، فقد ينشأ مزيد من التلوث البيئى ، وكذلك نقص فى محصول الغذاء من الأسماك ، ويلاحظ أن المشاكل البيئية عادة ما تحدث فى فترات متأخرة من الزمن ، لهذا

فان النجاح المبكر للثورة الخضراء قد يعطى العالم انطباعا كاذبا عن معدلات الزيادة فى كمية الانتاج من الغذاء .

كما يلاحظ ايضاً ان الانواع الجديدة قد ادخلها أولا المزارعون الكبار فى معظم المناطق وحققوا بالفعل نجاحاً فى زراعتها ، فهل من السهل أن يحصل المزارع الصغير على نجاح مماثل ؟ أم ان الأول سيورث الآخر مشاكل التلوث والحشرات وغير ذلك مما قد ينجم فى فترات زمنية لاحقة ؟ ، كذلك لانعتقد ان هذه الثورة الخضراء يمكنها ان تحطم التقاليد وتصبح متطوره فى حد ذاتها ، ولما كنا عاجزين عن حسم قضايا هذه الثورة حاليا ومستقبلاً ، فان عرض مشكلات متوقعة لايعنى أكثر من التنبيه الى ماقد يحدث أو على الاصح ما ربما قد يحدث ، والزمن سيجيب على الكثير فيما بعد .

أخيرا تبقى مشكلة واحدة فيما يتعلق بهذه السلالات الجديدة من المحاصيل الغذائية ، وهى أن الشعوب الأكثر جوعاً فى العالم ، هى الشعوب الأكثر محافظة على تقاليد وعادات الغذاء ، ففى جنوب الصين مثلا ، نجد أن النقص الشديد فى فيتامين (ب) يرجع سببه الى أن السكان هناك يرفضون تناول الأرز بدون طحن ، كما يعترضون على زيادة الوقت اللازم لطهى الطعام ، كما أنهم لايحبون المواد المنكهة لأنها تسبب فى اعتقادهم اضطرابات فى المعدة ، واذا حدث تغيرات وان كانت طفيفة فى طهى النوع الجديدة من الأرز ، فإنها قد تجعل الطعام مقبولا لديهم ، ومثل هذه المشكلة تعتبر من المشاكل المؤسفة ، ان يفضل شعب ما الجوع على أكل غذاء جديد أو ذو طعم غريب .

وفيما عدا المشاكل الاقتصادية والبيئية والحضارية السابق ذكرها ، هناك مشكلة أخرى تتعلق بالزراعة عالية الانتاج وهى مشكلة الزمن ، فنحن نحتاج الى فترة لكى نستحدث الخصائص المطلوبة للانتاج من المحاصيل الجديدة ، كما نحتاج الى زمن لاقناع الفلاحين بضرورة تغيير الاساليب التقليدية للزراعة واتباع الطرق الجديدة لزراعة الانواع الجديدة من الحبوب ، كما نحتاج الى الزمن أيضاً لاقناع الشعوب التى تعانى من الجوع لكى تغير من العادات المرتبطة بالغذاء فيها . ويقدر (بادوك) بأن الزمن المطلوب لكل ذلك هو عشرون عاماً حتى يمكن اتباع الاساليب الفنية الجديدة والتخلص من القديم فى مجال الانتاج الزراعى .

ولقد انتج معهد الأرز الدولى سلالة جديدة من الأرز عالية الانتاج أطلق عليها IR - 8 فى مدى ست سنوات فقط ، وربما يوضح هذا أنه فى الظروف

الملائمة يمكن خفض الزمن المقدر من قبل ، ولكن الى أى مدى يمكن تحقيق ذلك بصورة عامة وشاملة ، ان هناك دلائل تشير الى أن الارز IR-8 هذا قد ادخل فى وقت مبكر (أواخر ١٩٦٩) وثبت أنه اقل جودة من الأنواع التقليدية للأرز وأقل مذاقاً ، وأنه عرضة للآفات بدرجة سريعة للغاية ، وأن الوقت اللازم لتطوير أنواع جديدة من الزراعات ربما لايقل عن عشر سنوات فى المتوسط .

ولسوء الحظ فإن الاعتمادات المالية ، والقدرة البشرية ، والزمن اللازم ، والنواحى الايكولوجية المرتبطة بالزراعة العالية الانتاج ، بعيدة عن متناولنا حتى الآن ، ولا شك أن تحقيق ممارسة فعلية لهذه الزراعة الطموحة سوف يأتى متأخراً جداً بالنسبة لملايين السكان من هذا العالم لو قدر لها أن تتحقق ، ويرى أكثر المتحمسين للثورة الزراعية ، أنه من غير الممكن أن يسير انتاج الغذاء جنباً إلى جنب مع النمو السكانى لأكثر من عشرين عاماً فقط ، وأن مشكلة تحديد نسل الانسان ستظل هى المشكلة الأم ، كما أن تجنب الزيادات الهائلة فى معدلات الوفاة المرتبطة بالجوع ستظل هاجساً المخيف لفترة من الزمن قد تطول .

مقومات التنمية الزراعية :

وفى ضوء ماسبق يمكن ايجاز أهم المعوقات التى تصادف الثورة الخضراء والتى تتمثل فى المعوقات الرئيسية لأى تنمية قومية تتعلق بالزراعة خاصة فى الدول الأقل تقدماً فى العناصر الآتية :

١ – نقص المواد الخام لتحسين التربة .

٢ – تخلف المواصلات اللازمة للنقل للمناطق الزراعية البعيدة .

٣ – صعوبة نشر التعليم بين صفوف الفلاحين لاستيعاب الاساليب والادوات الجديدة .

٤ – مشكلات التمويل ورؤوس الأموال الضرورية لشراء الاسمدة والمعدات وأدوات الزراعة .

٥ – صعوبات التسويق فيما لو غمرت الأسواق بالانتاج الزراعى مما يترتب عليه هبوط الأسعار .

٦ – نقص العمال الفنيين الزراعيين والخبراء فى هذا المجال .

٧ – مشكلات خاصة بالتنمية القومية أو الوطنية الشاملة فى الدول الأقل تقدماً .

٨ – مشكلات بيولوجية تنجم عن ظهور الجراثيم المجهولة الخاصة بالنباتات .
٩ – سرعة انقراض الأنواع التقليدية من الزراعات القديمة .
١٠ – حدوث المزيد من التلوث .
١١ – صعوبة تغيير العادات والتقاليد المرتبطة بأساليب الزراعة أو بالغذاء .
١٢ – مشكلة الزمن الكافى لمواكبة الزيادة السكانية التى تعتبر من أهم ما ينبغى أن يؤخذ فى الاعتبار .

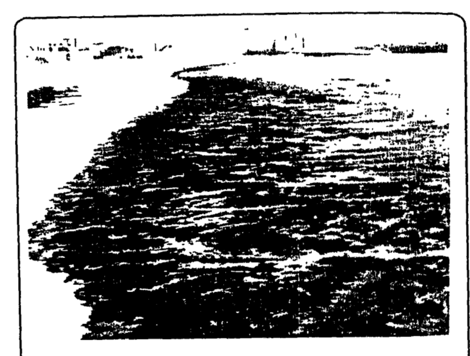
هذه هى معوقات التنمية الزراعية ومايسعى له الخبراء اليوم لاحداث ثورة خضراء شاملة ، إن المسح الجغرافى لاستغلال اراضى العالم يجعلنا للوهلة الأولى على قدر كبير من التفاؤل ، الا أن تشابك هذه المشكلات وارتباط بعضها ببعض ، يجعل الجهود اللازمة لتحقيق هذه الثورة ، جهوداً كبيرة وتستحق الجهد والمال ، وينبغى أن تتم على المستوى الفردى والقومى والعالمى دون ابطاء .

٦ – المجال البحرى كمصدر للغذاء :

قد يعتقد البعض أن الثروات الهائلة الموجودة فى البحار والمحيطات كفيلة بانقاذ البشرية وحل أزمة الغذاء فى العالم ، ولسوء الحظ فان الفكرة القائلة بذلك لاتزال حتى الآن وستظل لفترة ما أمراً نظرياً بحتاً .

ولقد قام علماء الأحياء بدراسة دقيقة للثروات الكامنة فى البحار ، كما قاموا بدراسة وسائل استخراجها للافادة منها ، فوجدوا أن هذه الثروات تحتاج الى حلول مشابهة للحلول التى وضعت اصلا للخروج من أزمة نقص أو تناقص الغذاء . لهذا فمن المرجح أن اسطورة الغذاء من البحار تقوم اصلا على تقديرات نظرية ، وان من الممكن لمصائد الاسماك أن تزداد انتاجيتها أكثر من الانتاجية الحالية عدة مرات ، إنما هو قول نظرى ، كذلك يلزم لتحقيقه جهوداً خارقة .

ان التحليل الذى أجراه ريتر J. H. Ryther احد اساتذة معهد وود هول لعلوم البحار والمحيطات ، يضع حداً أقصى لانتاج الاسماك بما يقرب من ١٠٠ مليون طن مترى من الأسماك ، وكما هو معروف بالنسبة للشخص العادى ، فإن محيطات العالم هى بالفعل مصدر للغذاء لا حدود له ، لكن ينبغى لمثل هذا الشخص أن لايتجاهل ما ذكره ريتر ، فقد ذكر ان البحار المفتوحة وهى ٩٠٪ من المسطحات البحرية فى العالم اى ثلاثة أرباع مساحة سطح الكرة الأرضية ، ما





تدمير مياه الشواطئ وإخلائها من الثروة السمكية يتم بإلقاء المزيد من مذيبات القار الناجم عن التسرب من السفن أو بفعل الكوارث البحرية والذى يستقر عند الشواطئ

هى إلاصحراء بيولوجية ، فالبحار تنتج حالياً من الأسماك كميات قليلة لاتستحق أى قدر من الاهتمام ، وليس هناك احتمال لزيادة الانتاج فى المستقبل ، هكذا ذكر ريتر فى تحليله بمعهد وود هول .

فالطبقة العليا من هذه البحار المفتوحة حيث يتوفر الضوء الكافى للتمثيل أو البناء الضوئى ، ينقصها المواد الغذائية اللازمة لاى انتاجية عالية ، وان الكائنات الحية المنتجة (النباتات المغمورة أو الطافية) والتى تعيش على تلك الطبقة قليلة الحجم للغاية ، ونتيجة لهذا ، فإن الكائنات الدقيقة التى تقتات بالأعشاب فقط ، مع الكائنات التى تتغذى بالحشرات ، تستطيع أن تؤدى دورها فى السلسلة الغذائية ، وهناك حوالى خمس حلقات تقريباً فى السلسلة الغذائية يدخل الانسان وغير الانسان بين منتجيها .

وهكذا ، حينما تصبح الموارد الغذائية الأساسية اللازمة للمنتجين من غير الانسان غير كافية ، وكذلك عندما نلاحظ تناقص المحتمل من الطاقة تبعاً لتتابع السلسلة الغذائية لهذه الأحياء ، فإن ذلك يؤدى الى هبوط ملحوظ فى الانتاج المتوقع .

وفى مناطق ساحلية محدودة أو قليلة فقط تعمل التيارات البحرية الشديدة التى تسير بحذائها ، على جلب المواد الغذائية اللازمة للطبقة السطحية من المياه التى هى المصدر الأساسى الذى يمد الانسان بالاسماك ، بل أن ٢٥ ٪ الى ٥٠ ٪ من انتاج الاسماك انما يعتمد على المواقع القريبة من مصبات الأنهار سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ، والغريب أن الانسان يعمل على تدمير هذه المصبات بشكلها الحالى فى كثير من جهات العالم عن طريق بناء السدود وضبط مياه الانهار ، فكأنه يستبدل سخاء البحر بأسماكه وغذاءه بمغامرة على اليابس غير مؤكدة العواقب .

وتبلغ نسبة مياه الشواطىء الضحلة الخارجية ١ ٪ من جملة المياه البحرية ، يقابلها فى المنطقة الساحلية البالغة ٩,٩ ٪ من جملة المسطحات البحرية مساحة مقدارها ٣٦ مليون كيلومتر مربع ، وفى حين تبلغ نسبة البحار والمحيطات المفتوحة ٩٠ ٪ من جملة المسطحات البحرية بمساحة مقدارها ٣٢٦ مليون كيلومتر مربع ، وفى حين تبلغ انتاجية المنطقة الأولى من الكربون سنوياً (٣٠٠ جرام /كربون/متر مربع سنوياً) تعطى المنطقة الثانية ١٠٠ فقط ، وتعطى الثالثة وهى بحار المحيطات المفتوحة ٥٠ جرام كربون فقط عن كل متر مربع سنوياً ، لهذا

كانت هناك خمس سلاسل غذائية تقريباً فى البحار المفتوحة ، ثلاث فى السواحل و١,٥ فى الشواطىء ، وتتساوى السواحل والشواطىء فى انتاجهما من الأسماك بكمية مقدارها ١٢٠ مليون طن مترى سنوياً لكل منطقة ، فى حين لاتعطى باقى البحار والمحيطات المفتوحة أكثر من ١٦٠ الف طن مترى سنوياً ، لهذا فان الانتاج السنوى من الاسماك يبلغ ٢٤٠,١٦٠,٠٠٠ طن مترى ، الا أن الكمية المتحصلة بالفعل من هذا القدر هو ١٠٠ مليون فقط نظراً لعدم اصطياد كل الأسماك حيث يترك الكثير من صغارها للتكاثر ، بالاضافة الى وجود الكثير من أنواع الطيور البحريةالتى تشارك الانسان غذاءه من محصول الاسماك .

هذا ويرى بعض علماء الأحياء البحرية أنه من الممكن الوصول بانتاج الأسماك البحرية الى ١٥٠ مليون طن مترى سنوياً ، وهذا بالطبع سوف يؤدى الى صيد الاسماك الصغيرة بدلا من الاقتصار على الكبيرة المتوفرة فى الاسواق ، ومن ثم تقل القيمة الغذائية ، وتشير كل الدلائل فى الوقت الحاضر على أن ذلك غير محتمل بل عديم الجدوى ، كما أن السعرات الحرارية من الوقود والطاقة البشرية التى ستنفق على صيد تلك الكائنات أو الأسماك الصغيرة ، سوف تكون أكثر من السعرات الحرارية التى تكتسب منها ، وكذلك فان صيدها سوف يكلف الكثير من الاموال بالنسبة للانتاج ، كما أن المنتج سوف يحتاج الى عمليات كثيرة ليصبح صالحاً للأكل .

وبالاضافة الى ذلك فإن الانتاج من الاسماك الصغيرة سوف يؤدى الى استنفاذ المختزن من الاسماك التى تعتبر عنصراً هاماً من العناصر الغذائية للانسان، وتشير أهم الدراسات إلى أن انتاج العالم من الاسماك قد بلغ نحو ٧٤ مليون طن عام ١٩٨٥ ، وسوف يحدث هبوط طفيف فى نصيب الفرد من هذا المصدر مالم تنخفض معدلات النمو خلال السنوات الأخيرة من القرن العشرين .

ومع هذا ، فهناك مسألتين ستحولان دون تحقيق انتاج هذه الكمية ، المسألة الأولى هى زيادة الاستغلال ، والثانية هى تلوث مياه المحيطات ، وتعتبر قصة مصايد الحيتان نموذجاً لزيادة الاستغلال .

ففى عام ١٩٣٣ تم صيد حوالى ٢٨٧٠٩ حوتاً أعطت عائداً مقداره ٢٦٠٦٢٠١ برميلا من زيت للحوت ، وفى عام ١٩٦٦ أى بعد ثلث قرن تقريباً تم صيد ٧٥٨٩١ حوتاً أى ضعف الكمية التى تم صيدها عام ١٩٣٣ ، ولكن كمية الزيت التى انتجت منها كانت ١٥٤٦٩٠٤ برميلا أى حوالى ٦٠٪ من الكمية التى

تم انتاجها عام ١٩٣٣ ، ولما كانت الأنواع الكبيرة من الحيتان قد انقرضت تقريباً ، فإن الصناعة أصبحت لاتعتمد فقط على الأنواع المتوسطة الحجم ، بل كذلك على الانواع الصغيرة منها .

ولقد اهتمت بعض الدول وعددها سبع عشرة دولة بحرفة صيد الحيتان منذ الحرب العالمية الثانية ، لذلك فقد تم انشاء الوكالة الدولية لحرفة صيد الحوت I.W.C. وهى اختصار (International Whoting Commission) وعملت هذه الوكالة على تنظيم الانتاج السنوى من الحيتان ، ووضع حدود للصيد ، والمحافظة على أنواع الحيتان من الانقراض .

ومن الناحية النظرية ، كان هناك عدد من المندوبين عن الدول المختلفة مهمتهم ضمان تطبيق قرارات هذه الوكالة الدولية ، ولكن من الناحية العملية فإن سلطات هؤلاء المندوبين وقيامهم بالتفتيش معدومة . وبدلا من وضع نظام للحصص على أساس أنواع الحيتان مطلقاً أى بالعدد ، فقد أنشأت الوكالة نظاماً للحصص على أساس وحدات الحيتان «الزرقاء» .

وقد سمح للدولة المهتمة بصيد الحوت فى مصايد انتاركتيكا بحصة مشتركة مقدارها ١٦٠ الف وحدة من وحدات الحوت الأزرق ، وكان الصيد دائماً يتركز على صيد الحيتان الزرقاء لأنها كانت أكبر ، ومنذ عام ١٩٥٠ بدأت أعداد الحيتان الزرقاء فى الهبوط ، ومن ثم بدأ الاتجاه نحو صيد الحيتان ذات الزعانف .

ولقد عينت الوكالة الدولية لحرفة صيد الحوت فى عام ١٩٦٠ ، لجنة من العلماء البيولوجيين مهمتها البحث عن احتياطى الحيتان فى مصايد انتاركتيكا ، وقد ظل الهبوط فى صيد الحيتان الزرقاء والحيتان ذات الزعانف فى الفترة منذ تعيين هذه اللجنة فى عام ١٩٦٠ وحتى كتابة التقرير الذى قدمته اللجنة بعد ثلاث سنوات .

ولقد أشار تقرير اللجنة الى الاستغلال الهدمى لهذا المورد ، وأثبت أن بعض أنواع الحيتان فى طريقها الى الانقراض ، الا أن توصيات اللجنة بشأن ضرورة ترك هذه الأنواع لعدة مواسم قد أغفلت تماماً ، وعملت الدول الأربع التى تقوم بالصيد من مصايد انتاركتيكا وهى اليابان وهولندا والنرويج والاتحاد السوفيتى على تجاهل هذه التوصيات تماماً .

ومع هذا التجاهل كان لابد أن تكون النتائج سلبية ، فقد هبط انتاج مصايد انتاركتيكا بشكل لم يسبق له مثيل من قبل ، وتوقفت هولندا عن الصيد تماماً

وباعت اسطولها لليابان .

ولاشك أن عملية صيدْ الحيتان والكريل تشبه عملية ذبح الماشية للتمتع بأكل بروتين الأعشاب التى تتناولها الماشية ، والأمر الذى يبدو أن الصيادون يتجاهلونه، هو أن أكفأ طريقة لاستغلال سمك الكريل ليس فى صيده بل فى تركه دون صيد للمحافظة والبقاء على الحيتان .

ولقد ساعد التقدم الهائل فى تكنولوجيا الفضاء ، صيادى الحيتان على زيادة الاستغلال ، فاستطاعت الطائرات الهليوكوبتر التى تحملها السفن ، ان تحدد بدقة مواقع الحيتان وترشد الصيادين اليها ، وتقوم المراكب باستخدام خيط السونار وبواسطته يتم قتل الفريسة برأس رمح متفجر ومربوط بخيط من النايلون له قوة شد مقدارها ١٨ طن ، ثم ينفخ الحوت الميت بالهواء المضغوط حتى لايغوص بتأثير وزنه ويوضع عليه مرشد لاسلكى حتى تستطيع قوارب السحب الاهتداء اليه ومن ثم تسحبه الى السفن الكبيرة المجهزة بالمصانع .

ولقد استخدمت من قبل طرق متقدمة فى مصايد هامة أخرى فى العالم . فقد تقدم الاتحاد السوفيتى والدول الشرقية الأوربية خطوة هائلة فى هذا الميدان . ولقد حدث أن سفينة صيد رومانية مجهزة بالآلات الحديثة قد تمكنت فى يوم واحد من اصطياد كمية من الأسماك فى مياه نيوزيلنده تعادل كمية الأسماك التى اصطادها أسطول الصيد النيوزيلندى والذى يبلغ عدده (١٥٠٠) قارب وقد نشرت احدى المجلات الدورية بالنرويج تدعى(سيمراد ايكو) عام ١٩٦٦ مقالا لأصحاب مصانع أجهزة صيد الاسماك (السونار) تفخر فيه بالتقدم الهائل فى التكنولوجيا التى ساعدت على صيد سمك الرنجة فى جزر ستيلاند ، فقد استطاعت ٣٠٠ وحدة صيد مجهزة بشباك ضخمة وبأجهزة السونار من صيد كميات كبيرة من سمك الرنجة لم يكن يحلم بها صيادون من قبل وذلك بفضل هذه الوحدات المسماه بـ (البرسيدرز) وهى من ايسلنده والنرويج ، ماهى نتيجة استمرار ذلك ؟ سؤال يطرح نفسه ولكن لم يدم التساؤل طويلاً ، فقد حسمه تقرير الحكومة البريطانية الذى نشرته الصحف البريطانية صباح يوم من ايام يناير ١٩٦٩ : أن صناعة الرنجة على الساحل الشرقى من الدولة قد انتهت ، فقد استولت البرسيدرز على الرنجة التى هربت من الشباك البريطانية الواسعة العيون ، وبذلك انتهى احتياطى الاسماك لديها ، لقد أسرتها شباك الصيد الضخمة لكى تعوض الهبوط الذى حدث فى صيد اسماك الرنجة .. ترى ماذا يفعل الآن سكان جزر سيتلاند .. أنهم ينتظرون الأثر العكسى المدمر لنظام البرسيدرز .

هناك أمثلة أخرى على زيادة استغلال الاحتياطى من السردين فى شرق آسيا وفى كاليفورنيا ، ومن السلمون الموجود فى المحيط الهادى ، ومن سمك الكود أو Cod فى مناطق كثيرة أخرى ، ومن التونة فى المحيط الاطلنطى والهادى والهندى ، ومن احتياطى الاسماك المفلطحة فى بحر بيرنج ، ومن احتياطى البلايس (وهو نوع من أنواع الأسماك المفلطحة) فى بحر الشمال ومن احتياطى سمك النازلى (وهو من جنس القد) فى شمال الاطلسى ، ومن احتياطى السمك القاعى (سمك يألف قاع البحار والمحيطات) فى غرب المحيط الهادى وشرق الأطلسى ، كما أن هناك احتياطات كثيرة للأسماك جارى استنزافها ومنها النازلى فى الهادى ، والرنجة فى الاطلسى الجنوبى ، والقاعى فى البحر الأصفر ، والبلم فى كاليفورنيا ، والصابوغة (يشبه الرنجة والسردين) فى المحيطين الأطلسى والهندى ، ومن المؤكد أن الاحتياطى المستنزف لن يدوم طويلا وسيعلن عن انقراض أنواع عديدة من الأسماك فى القريب .

حقيقة يمكن القول بأن البحار والمحيطات مشاع Commons فهى تشبه المشاع المفتوح للجميع ، ومن وجهة نظر الراعى الذى يستغل هذا النوع من المرعى أنه لديه أسباب معقولة جداً تدفعه لتنمية قطعانه الراعية ، ورغم ادراكه بأن العشب محدود ، الا أنه لكى يكون له نصيب أكبر من العشب ، فلابد أن يكون له قطيع أكبر ، واذا لم تأكل حيواناته هذا العشب فان هناك حيوانات أخرى لرعاة آخرين سيأتون عليه .

مثل هذا الفكر يراود بطبيعة الحال كل أذهان الرعاة الذين يستغلون المرعى المشاع ، فالافراد يناضلون من أجل زيادة قطعانهم لدرجة تهدد طاقة المرعى فلاتستوعب تلك الزيادة ، وبالتالى ينهار ويصبح عديم الفائدة ، وبالمثل تكون المياه المفتوحة بحاراً كانت أو محيطات ، فأى فرد أو شركة أو دول تصطاد أو تستغل المختزن من أسماك هذه المياه (التى هى عشب ذلك المرعى) ، كما تعمل جاهدة للحصول على أكبر نصيب من الصيد ، لأن أى زيادة تمثل بالنسبة لها فائدة مباشرة، وإذا لم يكن هناك اتفاق محدد على استغلال المصايد العامة أو المشاع من الاسماك ، فان أقصى استغلال لها يعتبر أفضل استراتيجية بلاجدال - ولكنها استراتيجية للمدى القصير فقط - وهذا بالطبع من وجهة نظر المستغلين ، فاليابانيون يقنعون أنفسهم بأنه ان لم تصطادوا الأسماك أيها اليابانيون ، فإن الاتحاد السوفيتى قادم ليحصل عليها لذاته ، وبالمثل يقول الروس وكذلك شعب بيرو وغيرهم من ذوى المصلحة .. وللأسف ستكون النهاية سيئة للجميع .

وعلى الرغم من قلة ماتمدنا به البحار والمحيطات من سعرات حرارية محدودة ، إلا أن هذه البحار وتلك المحيطات تمد العالم بحوالى ٢٠ ٪ من البروتينات الحيوانية ، كما يحصل العالم على ٤٠ ٪ من هذه البروتينات من الالبان والبيض فقط ، وأحياناً يمثل ضياع هذا القدر من البروتين لبعض الدول كارثة محققة ، فمصايد الاسماك مثلا فى اليابان تمدها بكمية من البروتين أكثر من الكمية التى تحصل عليها اليابان من الزراعة بنسبة ١٥٠ ٪ أى مرة ونصف .

٧ - فكرة زراعة البحار والمحيطات :

هناك انطباع سائد الآن بأن زراعة البحار تجرى الآن أو على وشك الانتشار، إن هذا القول مجرد انطباع حتى الآن وفيه خداع لمن يسمع أو يقرأ ، فما زلنا نستغل البحار حتى الآن ونمارس صيد الأسماك فيها ، وفى حالات قليلة جداً نستغله فى الزراعة أو التربية (كتربية المحار واللؤلؤ مثلا) . ولاشك أننا نستطيع أن نرفع من إنتاجية زراعة البحار . ففى عام ١٩٦٦ أنتجت اليابان حوالى ٦٦٠٠٠ طن مترى من السمك المسمى Yellowtail من البحار الداخلية فيها ، وأكثر من ٨٠ ٪ من الأسماك تربى فى اقفاص شبكية ، وبالتالى ازداد الانتاج فيها منذ ذلك الحين .

ولاتزال احتمالات زراعة المياه العذبة من الامور المحدودة جداً لكى يمكن أن تتحقق تربية واسعة للحيوانات والنباتات المائية ، لو قورن ذلك بحجم مشكلة الغذاء العالمى وزيادة التلوث ، وربما كان لتزايد التلوث مؤثرات مزعجة تهدد آمالنا فى تحقيق هذا الاحتمال ، وربما تنظم عملية زراعة البحر مشاكلنا المتعلقة بالجنى أو التسميد ، وتوجد بالفعل عملية الزراعة وجمع البيانات المائية فى اليابان ، حتى انها تعتبر أفضل وسيلة لزيادة الرقعة الزراعية فى المياه الضحلة لديها ، ولكن لو حدث أن خلا البحر تماماً من الاسماك والكائنات الأخرى التى تتخذه وطناً لها ، فربما أمكن زراعته بالنباتات المغمورة أو الطافية لو لم تكن مياهه قد لوثت بعد ، وبالطبع سوف يكون محصول المياه غالياً ، ومذاقه غريباً وربما غير مستساغ ، ولكننا لن نجد سوى ابتلاع هذا الغذاء والتعب والكد من اجل الحصول عليه رغم هذا، وذلك أمام حالة اليأس التى سنصل اليها .

وينبغى ألا ننتظر الكثير من هذه الزراعة فى المستقبل القريب ، فزراعة البحر لايرجى منها اى أمل على الاطلاق فى القريب العاجل ، ويلاحظ أن معظم الخطط التى وضعت لزيادة انتاج الاسماك من البحر ، قد تجاهلت تأثيرات التلوث،

ومن ثم فقد وضعت على أساس افتراض أن احتياجات الأسماك تستغل استغلالاً معقولاً ، إلا أن تاريخ المصايد قد يعطينا ثقة محدودة فى هذه المعقولية ، اذ يمكن أن نتوقع استمرار المحاولات الخاصة بصيد الاسماك الصغيرة والكبيرة معاً فى الوقت الذى يمكن أن نقدر حجم التلوث الممكن أن يضر بهذه الثروة ، وفى ضوء هذا وذاك يمكن وضع حدود وشروط هذه الخطوة الجديدة .

وهكذا ، فبدلاً من أن يكون البحر دواءً سحرياً لعلاج مشكلة الغذاء ، فإنه يعجز عن الاستمرار في استخراج الكميات الغذائية المحدودة التي نستخرجها منه ، وهناك احتمال كبير بان تنخفض تلك الكميات أكثر مما هي عليه الآن . ونستطيع أن نقول باننا سنكون محظوظين فعلاً لو استطعنا ان نحصل علي نصيبنا من الغذاء المستخرج من البحر عام ٢٠١٠ بالقدر نفسه الذي نحصل عليّ الآن .

٨ - محاولات العلماء فى مجال ابتكار أغذية جديدة

ما هو الحل لمشكلة الغذاء العالمي والي اي مدي سنظل نطرح هذا السؤال ؟ لقد انتشرت عدة كتابات واقتراحات بعضها أقرب الي الخيال ، وكلها تتحدث عن الغذاء ، وتبحث في امكانيات زيادة المصادر البروتينية . ومن هذه الكتابات ما يذكر ان المادة الغنية بالبروتين يمكن انتاجها عن طريق استزراع أو تربية كائنات ذات خلية واحدة علي البترول أو علي المواد القابلة للتخمر .

ولقد أمكن نظرياً خلال الثلاثين سنة الماضية من هذا القرن ، سد النقص في جزء كبير من البروتين العالمي من البروتين المبتكر حديثاً بهذه الطرق ، ويعتقد البعض أن انتاج البروتينات ذات الخلية الواحدة بشكل نقي وبدرجة كافية واستعماله كغذاء للانسان أمر ممكن ، ولكن المشكلة التي ستواجهنا آنذاك ستكون مشكلة بناء المصانع والمنشآت المجهزة وترتيب التوزيع وحل المشاكل الاقتصادية والسياسية المحلية المرتبطة باستخدام البروتينات ذات الخلية الواحدة كغذاء .

وربما تكون أهم المشاكل هي مشكلة إقناع السكان في ذلك الوقت بأن البروتينات ذات الخلية الواحدة هي غذاء ، ولكن وكما سبق القول فإن الانسان يميل الي المحافظة علي عاداته وتقاليده في الطعام ، فأكثر الناس جوعاً هم الذين لا يعرفون الا النادر عن المواد الغذائية ، فهم يعيشون دائماً علي غذاء محدود ، وفي الولايات المتحدة الامريكية ذاتها حيث لا يجهل احد مقدار وقيمة المواد الغذائية ، الا انهم يفضلون الموت جوعاً عن أكل الجراد الذي يسيل له لعاب ابناء الجزيرة

العربية ، وكذلك للحيات والضفادع ، ورغم أنها مواد غذائية في مجموعها ، إلا انها غير مألوفة ومن ثم لا تلقي قبولاً لديهم .

ولقد أقامت الشركة البريطانية للبترول مصنعاً للبروتينات ذات الخلية الواحدة في فرنساوبدأ انتاجه فعلاً عام ١٩٧٠ بطاقة انتاجية مقدارها ١٧٠٠٠ طن سنوياً ، ورغم ذلك فإن النتاج سوف يكون لغذاء الحيوان فقط دون الانسان ، وعلي أية حال ، فإن البروتينات ذات الخلية الواحدة لن تتوفر بكميات تساهم في تخفيف وطأة الأزمة الحاضرة ، وذلك لأن المواد التي تصنع منها أساسها هي البترول ، والبترول في حد ذاته كما نعرف في موقف استنزافي لا يحسد عليه .

ولاشك أن هناك طرقاً لتخفيف النقص في البروتين يتم تطويرها الآن فالعمل يجري حالياً لانتاج حبوب غنية بالبروتين اللازم لغذاء الانسان ، ويتم ذلك عن طريق زراعة أنواع جديدة ، أو بتشجيع الحبوب التقليدية ، وطبيعي أن هذا العمل لو نجح فسوف يساهم مساهمة أكيدة في تحسين غذاء الانسان .

وتنتج للمواد الغذائية للبروتينية الآن عن طريق لضافة مركبات بروتين الزيت الي الاطعمة المصنوعة من الحبوب ، ومن أهم هذه المركبات المادة المعروفة بالانكابارينا Incaparina التي انتجها ، معهد أمريكا الوسطي وبنما للغذاء، وهذه المادة البروتينية عبارة عن خليط من الذرة وجريش بذرةالقطن الغني بفيتامين (أ ، ب) ، وهناك مادة أخري عبارة عن خليط من الذرة والصويا واللبن بنسبة ٧٠ ٪ ذرة ، و٢٥ ٪ بروتين صويا مركز ،٥٠ ٪ لبن جاف ،كما أن هناك نوع آخر يسمي (فيتا صوي) (Vitasoy)وهو الغني بالبروتينات ويباع حالياً بنجاح في أسواق هونج كونج .

إن مثل هذه المواد وغيرها ينظر اليه علي أنه علاج للمستقبل وليس للحاضر ، فهذه المواد غنية بالبروتينات والفيتامينات ، الا أن اقتصاديات انتاجها وتوزيعها ما زالت تمثل مشكلة حتي الآن ، والجدير بالذكر أن مسألة قبول هذه المواد كغذاء ما زالت وستبقي كما هي من الأمور الصعبة ، فعلي الرغم من أن انتاج الانكابارينا في أمريكا الوسطي بدأ منذ ٢٥ سنة ، إلا أنها مازالت دون فائدة تذكر وغير مقبولة ، وربما كان من اسباب ذلك أن مذاق هذه المادة مذاق ذو خاصية معينة ، ورغم ذلك فإن الجهود المبذولة سوف تستمر في تطوير المادة البروتينية المعروفة بهذا الاسم (انكابارينا) والمواد الاخري التي تصنع من بذور الزيت ، ويلاحظ ان المواد المختلفة في شكل قشور بعد عصر الزيت من فول

الصويا وبذرة القطن والفول السوداني والسمسم ، وربما تعتبر من أهم المصادر التي يمكن الحصول منها علي بروتين يصلح لغذاء الانسان وإن كان هذا الميدان لم يطرقه أحد بعد .

وهناك طرق أخري غير مألوفة ويجري مناقشتها ولا زالت تحت التجربة وذلك من أجل توفير مزيد من المواد الغذائية ، ومن هذه الطرق محاولة تربية واستئناس الحيوانات التي لم يسبق استئناسها ولا تربيتها من قبل مثل خنزير الماء الذي يعيش في امريكا الجنوبية والظبي الأفريقي ، ومن هذه الطرق أيضاً تحويل الزهور الزنبقية المائية والطحالب الاخري الي غذاء للماشية ، وكذلك استحداث غذاء للماشية من الاخشاب ولحاء الشجر ، واستخراج البروتين من الأوراق والأسماك الصغيرة .

ومن المأمول أن تحقق بعض هذه الاساليب المبتكرة الآمال ، علي الأقل لتخفيف الحالة لدي بعض الدول المتقدمة محلياً وعلي نطاق محدود فقط ، ولكن من جهة أخري فإن لهذه الطرق الكثير من المشاكل الخطيرة ، فمثلاً علي الرغم من أن تربية الظبي الأفريقي في السهول الأفريقية بدلا من الماشية تعطي كميات من اللحوم أكثر، إلا أن الذين سيقومون علي تربية هذا الحيوان هم أولئك الذين إرتبطوا إرتباطاً وثيقاً بتربية الماشية ، ومن ثم سيدور محور حياتهم الاقتصادية والاجتماعية علي الماشية وليس علي الظبي الأفريقى الذي لم يألفوه بعد ، كذلك فعلي الرغم من وفرة الزهور الزنبقية المائية واحتوائها علي البروتين ، إلا أن وزنها وهي جافة ، يعادل ١٥ ٪ فقط من وزنها وهي مشبعة بالماء ، وهذا من شأنه أن يخلق عدة مشاكل في تصنيعها حتي ولو كان ذلك كغذاء للماشية ، وأكثر من ذلك فإن المحاولة الخاصة بتربية خراف البحر (وهي حيوانات ثديية مائية من آكلات العشب) ، والتي تتغذي علي الزهور الزنبقية ثبت فشلها .

ولقد كتب كثير من العلماء حول مركبات بروتين الاسماك كمصدر هام للبروتين ، وهذا النوع من البروتين قد يشارك بالفعل في سد نقص البروتين ولكنه ليس علاجا نهائياً للمشكلة ، ومن مميزاته ايضاً أستغلال احتياطي الاسماك التي لم تستغل حتي الآن علي نطاق واسع ، ولكن من جهة أخري فان هذه الاسماك تعتبر في حد ذاتها غذاء لاسماكنا التي نعمل علي صيدها ونتغذي نحن عليها في الوقت الحاضر ، كما أن انتاج هذا البروتين الذي أطلقوا عليه رمز F. P. C. سوف يتعرض لمشكلات صيد الاسماك وعمليات التصنيع المعقدة وما يرتبط بهذا وذاك من متاعب وتكاليف وربما لا يقبل عليه السكان في النهاية أيضاً .

أما فيما يختص باستخراج البروتين من الغابات (من الاخشاب ولحاء الشجر) فانه كذلك يرتبط ببعض المشكلات الايكولوجية مثل المشكلات الخاصة بانتاج البروتينات ذات الخلية الواحدة ، ومشكلات بروتين الاسماك . وأخيراً فإن اقناع السكان في الدول الأقل تقدماً وحتي المتقدمة باستخدام البروتينات التي تنمو اصلا في المجاري والبالوعات كغذاء لهم ، أمر غاية في الصعوبة ، بل لا يمكن تصوره .

وهكذا فلا بد من انتشار الوعي الغذائي أولاً وتهيئة الافكار للتخلص من بعض الارتباط الوثيق بالمألوف وحده من الغذاء ، إن السنوات القادمة ، ربما العشر أو العشرين ، سوف تضطرنا للجوء الي مثل هذه الانماط الغذائية الجديدة ، ومن ثم فلا بد من العمل بكل وسيلة من أجل امكانية الافادة بالجهود المبذولة حاليا من أجل مستقبل غذائي أفضل ، علي ألا يغيب عن الأذهان أن ذلك في حد ذاتة رهن بالمحافظة علي معدلات نمو سكاني معتدلة .

٩ - الزيادة غير المباشرة فى الغذاء :

لو أمكن تخفيض أو تقليل ما يفقده العالم من الغذاء لأسباب تبدو غير منطقية ولا مقبولة ، لأمكن تحقيق زيادة ملموسة فى الغذاء ، فالنقل السيء والتخزين والآفات والطيور وغيرها من أمور لو أمكن دراستها وتلافى مشاكلها لتحققت لنا زيادة ملموسة فى الغذاء .

الى أى مدى يمكن للأساليب التكنولوجية أن تساهم بدرجة كبيرة فى المحافظة على كل حبة أرز وكل ثمرة من غذاء أو قطرة من ماء ؟ وكيف يمكنها أن تقلل الفقد الذى يحدث للحبوب والتخزين لأسباب مختلفة ؟؟ .

لقد قدرت وزارة الزراعة الهندية ، بأن الفئران قد التهمت ١٠ ٪ من إنتاج الحبوب فى الهند عام ١٩٦٨ ، بل قدر البعض الآخر هذه النسبة بحوالى ١٢ ٪ من الانتاج ، والتهمت الفئران كذلك حوالى ٩٠ ٪ من انتاج الأرز (!!!) ومن ٢٠ - ٨٠ ٪ من انتاج القصب وذلك فى مقاطعتين بالفلبين ، فيما بين ١٩٥٢ - ١٩٥٤ .

كما اتلفت الطيور فى افريقيا منذ عام ١٩٦٠ محاصيل تقدر بأكثر من ٧ مليون دولار سنوياً ، ويقدر ما يتلف بفعل الحشرات فى الدول النامية بحوالى ٥٠ ٪ من الحبوب المختزنة خلال فترة تخزينها لمدة سنة ، هذا بالاضافة الى التلف الذى تحدثه الفطريات والبكتريا حتى فى الدول المتقدمة .

ومن الملاحظ أن تخفيض هذا الفاقد الهائل يحتاج الى عناية كبيرة واهتمام متزايد لتجنب المشاكل الايكولوجية الخطيرة المترتبة على ذلك ، وتعتبر المحافظة على الموادالغذائية عند جمعها أو حصادها أكثر أماناً وأقل تعرضاً للمخاطر البيئية .

وعلى هذا فينبغى أن تكون منشآت التخزين مانعة لوصول الفئران ، ومجهزة بالثلاجات ، ويتم تبخيرها بالمبيدات بصفة مستمرة ، ولا تتعرض للهواء قبل أن يحدث المبيد أثره ، ومن الممكن ايضاً تحسين نظم ووسائل المواصلات والنقل وتزويدها بالثلاجات وغيرها حتى يمكن تخفيف حجم المهدور على الطريق ، وربما كانت أفضل طريقة يمكننا بها المحافظة على نوعية وكميات الغذاء هى أن نحسن ونطور أساليب تداول وشحن وتخزين المحاصيل بعد الحصاد مباشرة .

وهكذا نلاحظ أن معظم الحلول المقترحة ستقف في مواجهتها العديد من المشاكل الايكولوجية ، ولابد لكى ننجح فى تنمية زراعة رأسية أو أفقية عن طريق زيادة انتاجية الأرض أو التوسع فى مساحات جديدة خضراء ، أن نأخذ فى اعتبارنا سلسلة المشاكل والاعتبارات البيئية ، وحتى لايكون هذا على حساب ذلك ، بل ربما يكون المتحصل فى المستقبل القريب أكثر سخاء ، ولكنه سيكون كثير منقطع والخير أن يظل قليل متصل ، ينبغى أن تعمل البرامج المحلية والعالمية معاً لتحسين وتنمية الغذاء للانسان ، وَاذا ماواصلنا مسيرتنا فى تنفيذ مثل هذه البرامج، فلابد ألا ننسى أن انفجار العالم بسكانه بالنمو المفرط الذى تتعرض له كثير من أقاليم العالم الآن ، سيكون طامة كبرى على كل محاولاتنا هذه ، لأن أى زيادة فى المواد الغذائية لايمكن أن تستمر لفترة طويلة لو بقيت معدلات الزيادة السكانية على ماهى عليه الآن ، ومن أجل هذا فلابد من تنفيذ برامج تنظيم الأسرة ، لابد لأن هذا هو العلاج الوحيد .. وإلا كانت هناك كارثة فى انتظار البشرية ، بل ربما لن يستطيع جيلنا أن يشهد حتى نتائج المحاولات الجاهدة المبذولة حالياً فى المعامل والمؤسسات من أجل غذاء أفضل وأوفر ، ولسنا هنا نصل الى حد التشاؤم ، بل أنه نذير خطر داهم لأن المحاولات .. كل المحاولات التى بذلت من أجل تنمية الموارد الغذائية ، تسير بدرجة أبطأ بكثير من المعدلات التى تسير نحوها زيادة سكاننا .

الفصل الخامس

مظاهر تدهور البيئة

الفصل الخامس

مظاهـــر تدهـــــور البيئـــة

لقـد سـاهمت زيادة السكان وكـذلك حـركـة التـصنيع ، ولا تزال وبطرق متعددة ، على التدهور العام لكثير من عناصر البيئة التى يعتمد عليها في حياته .
ولقد أدرك الانسان أخيراً فقط النتائج الخطيرة الناجمة عن الزيادة الهائلة فى المواد البيولوجية التى ابتكرها وعرّض نفسه لنتائجها ومحصلاتها ، ولكنه – وللاسف – لم يدرك انه لا يمتلك أى مناعة طبيعية ضدها ، إن أساس التدهور فى صناعة البيئة هو تدخل الانسان بلا روية ولا ادراك لمفاهيم النظام العام الذى يحكم هذا الكوكب ، ان التدهور الواضح للبيئة انما ينعكس اكثر ما ينعكس على ما يعرف باصطلاح التلوث Pollution فلقـد لوثنا كل شئ فى الوجـود تقـريبـاً مما ندركـه ونستفيد منه .

وها هى تلك الملوثات Pollutants تصل الينا عن طريق الهـواء الذى نتنفسه ، والماء الذى نشربه ، والطعام الذى نأكله ، هذا بالاضافة الى ظواهر أخرى أقل وضوحاً وتتخذ صوراً غير مباشرة لنواحى النشاط البشرى ، وتؤثر كغيرها من الملوثات على البيئة التى يعتمد عليها وجوده .

وليست الملوثات ومضاعفاتها السلبية هى المظهر الوحيد لتدهور البيئة ، بل يمكن حـصر الكثيـر من هذه المظاهر التى شملت الغلاف الجوى والحيـوى على السواء ، وامتدت لتنال من المظهر الجيولوجى لبعض مناطق القشرة الارضية ، كما انعكست على الغابات الطبيعية والصحارى ونطاق الاعشاب ، وامتدت الى المياه الباطنية ، وأكثر من ذلك فإن مظاهر التدهور قد مست حياة الانسان نفسه كما سنرى سواء كان ذلك فى قطاع السلوك العام للفرد والجماعة خاصة فى المدن أو فى بعض تركزات بعض المواد السامة فى جسمه ، وهكذا نستطيع تحديد أهم مظاهر تدهور البيئة فيما يلى :

١ – تلوث الهواء .

٢ – تلوث المياه السطحية والباطنية .

٣ – التلوث الضوضائى .

٤ – التلوث بالنفايات .

٥ – التلوث بالمبيدات الحشرية .

٦ – التلوث بالاشعاعات والتغيرات الكيميائية والفيروسات .

٧ – تهديد جيولوجية الارض .

٨ – اضطرابات بعض النظم الايكولوجية والاجتماعية .

٩ – التصحر .

ان هذه المظاهر وما ينجم عنها – وهو كثير – لا شك تحتاج منا الى دراسة أكثر تفصيلا ، أما حسابها والوقاية منها أو علاجها فيمكن أن تتناوله عشرات الدراسات والكتب والأبحاث .

أولاً : تلوث الهواء

إن أقرب مظاهر التلوث لمداركنا هو تلوث الهواء ، وهو أمر إدراكه سهل يسير ، خاصة لهؤلاء الذين يعيشون فى المدن أو فى المناطق القريبة منها ، إنهم يشعرون به عندما يلهب عيونهم ويهيّج رئاتهم ، والحقيقة ان كل مدينة من المدن الكبرى فى العالم تعانى من مشاكل التلوث الهوائى ، ويمكن تعريف التلوث بانه تواجد شوائب فى الهواء سواء وجدت طبيعياً أو بفعل الانسان وبكميات ولفترات تكفى لاقلاق راحته أو للإضرار بالصحة العامة أو بحياة الانسان والحيوان والنبات والممتلكات ، أو تكفى للتداخل مع الاستمتاع المريح والمناسب بالحياة .

فكمية ضوء الشمس التى تصل الى نيويورك حالياً قد تبلغ فى بعض الأحيان ٢٥٪ فقط ، وفى شيكاغو ٤٠٪ ، وهذا لا شك يعتبر دلالة ونذير لما يمكن أن يكون عليه العالم فى يوم من الايام لو استمر الحال كما هو ، بل ان الإتجاه نحو المدنية لا شك سيضاعف المأساة ، ورغم ذلك فإن تلوث الهواء لا يقتصر اليوم فقط على الهواء الذى نتنفسه ، وانما على الغلاف الجوى المحيط بكوكبنا أيضاً .

ويتحدث رجال الارصاد الجوية الآن عن غطاء قاتم من الهواء الملوث يحيط بالكرة الارضية ، فقد لوحظ وجود ضباب ودخان فوق المحيطات ، وفوق القطب الشمالى ، وفى أماكن أخرى متباينة ، وربما كان من أسباب ذلك (وفى هذه المناطق أكثر من غيرها) محاولات الانسان فى المناطق الصناعية امتصاص كميات كبيرة من العوادم ونقلها بعيداً عنها الى هذه المناطق .

ولقد عـرف الآن أن تلوث الهـواء يعـتبـر مسئـولاً عن تلف كـثـيـر من المصنوعات كالجوارب النايلون مثلاً والدهانات أو الطلاءات البلاستيكية ، كما يعتبر مسئولاً عن تلف ما قيمته ٥٠٠ مليون دولار من المحاصيل سنوياً ، وبالاضافة الى ذلك فان هذا التلوث قد بلغ حداً خطيراً يهدد حياة الانسان ذاتها ، ولقد ذكر فى مؤتمر لمنظمة اليونسكو عقد فى عام ١٩٦٨ ان الانسان كان قبل ازدحام كوكبنا يتمتع بمتوسط حياة أعلى منه بحوالى عشرين سنة ، والسبب الرئيسى فى هذا الهبوط انما يرجع اساساً لتلوث الهواء .

ويمكن ان نوجز أهم مصادر تلوث الهواء فيما يلى :

١ - السيارات ووسائل النقل الجوى .

٢ - المصانع على اختلاف احجامها وأنواعها .

٣ - الوقود المستخدم فى التدفئة .

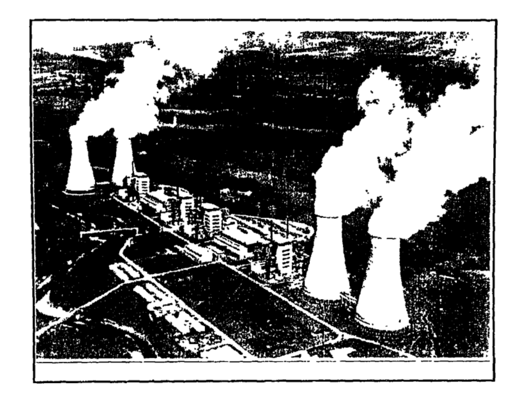
٤- حرق النفايات .

١- ففى الولايات المتحدة الامريكية وحدها ، ووفقاً لما جاء فى تقرير لوزارة الصحة الامريكية يوجد (٩٠ مليون سيارة) تنفث فى الهواء (٦٦ مليون طن) من أول أكسيد الكربون ، ومليون طن من أكاسيد الكبريت ، وستة ملايين طن من أكاسيد النيتروجين ، و ١٢ مليون طن من الهباء ، بالاضافة الى مواد أخرى خطيرة بكميات متفاوتة مثل مادة رابع أثيل الرصاص .

٢- ومن أهم مراكز تلوث الهواء مصانع الورق واللب ، ومصانع الحديد والصلب ، ومعامل تكرير البترول ، ومسابك صهر المعادن ، ومصانع الكيماويات ، وتقذف هذه المصانع فى الغلاف الجوى سنوياً حوالى ٢ مليون من أول أكسيد الكربون ، و٣ مليون من المواد الهبائية .

٣- كما ان الوقود الذى يحترق للتدفئة فى المنازل والشقق والمكاتب ، يضيف الى الهواء سنوياً حوالى ٢ مليون طن أخرى من أول أكسيد الكربون ، و ٣ مليون طن من أكاسيد الكبريت ، ومليون طن من الهباء .

٤- كذلك فان احتراق النفايات والقمامة يبعث الى الهواء حوالى مليون طن أخرى من أول أكسيد الكربون سنوياً ، وحوالى مليون طن من أكاسيد الكبريت ، وحوالى مليون طن من أكاسيد النيتروجين ، ومليون طن من الهيدروكربون ، ومليون طن من الهباء .



توليد الطاقة فى محطاتها باستخدام النفط أو الغاز أو الفحم مسئول عن ٢٣ ٪ من ثانى أكسيد الكربون الناتج من جملة الطاقة . أما إذا كانت الطاقة نووية فإحتمالات الخطر أكبر بكثير.

واذا كان ذلك كله فى الولايات المتحدة الامريكية فقط ، فإن هذه الدولة تضيف وحدها الى الملوثات المضافة سنوياً الى هواءنا ١٤٠ مليون طن اى بمعدل ثلاثة أرباع طن سنوياً لكل فرد فى الولايات المتحدة ، أليس هذا رقماً مخيفاً فى دولة كثافتها السكانية العامة معقولة جداً ؟ .

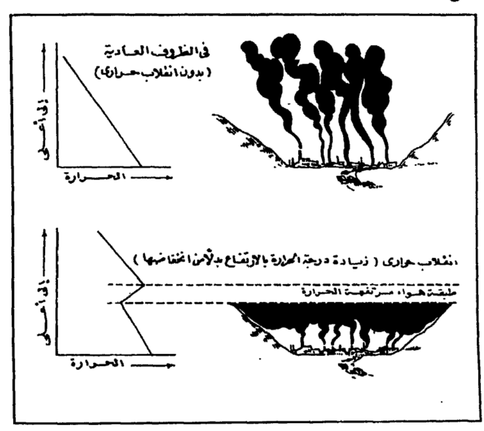
لقد ثبت علمياً أن تلوث الهواء ضار بصحة الانسان ويؤدى الى الوفاة ، ويلاحظ أن معدلات الوفاة تكون مرتفعة فى الاماكن التى يكثر فيها الضباب والدخان ، ففى تلك المناطق نلاحظ أن حالة الوفاة بالنسبة للشيوخ والأطفال الصغار ومرضى الجهاز التنفسى تكون سريعة ، ومن الحالات المؤسفة التى حدثت نتيجة لاجتماع الدخان والضباب ، ماحدث فى لندن عام ١٩٥٢ اى منذ حوالى نصف قرن تقريباً وما حدث فى مدينة دونورا فى بنسلفانيا وغيرها .

ففى مدينة دونورا الواقعة فى وادٍ منحدر لنهر مونوجاهيلا والتى بلغ عدد سكانها ١٢,٣٠٠ نسمة فى عام ١٩٤٨ ، ونظرا لأن التلال الشديدة الانحدار تحيط بها ، فإن كمية الدخان التى تغطى سماءها تبدو أكثر تركيزاً وحجماً من المدن الصناعية نسبياً ، وفى الخريف يتراكم الضباب مع الدخان ويتكون خليط من الضباب والدخان او ما يعرف بالمصطلح ضبخان Smog (دخان Smog + ضباب Fog) ، ولقد أصبح هذا المصطلح متداول عالمياً لتكرار تناوله بالدراسة ولتعدد الشواهد على مؤثراته البيئية السلبية المتزايدة ، وفى ١٦ أكتوبر عام ١٩٤٨ حدث انقلاب حرارى (أى إحلال طبقة من الهواء الساخن فوق طبقة من الهواء البارد كما فى الشكل) وترتب على هذا الانقلاب الحرارى احتجاز الضبخان بدون تبدد وإنما أخذ فى التركيز المتزايد مما تسبب فى موقف خطير .

فقد مكث الدخان الأحمر والأسود والأصفر المنبعث من مصنع الأسلاك فى المدينة ، ومصنع الزنك ، ومصنع الأحماض الكبريتية ، ومصنع الصلب لعدة أيام فوق المدينة الملوثة ، وامتصت الطبقة العليا للضباب حرارة الشمس ، ونشأ عن ذلك هواء أكثر دفئاً يمثل طبقة عليا كان من المفروض أن تكون أكثر برودة ،حيث تزداد البرودة بالارتفاع ، مما تسبب فى حدوث هذا الإنقلاب الحرارى ، ولقد استمرت هذه الحالة من ١٦ أكتوبر حتى ٣١ أكتوبر من العام المذكور ، ما هى نتائج تلك الكارثة ؟ ستون الف إصابة بالمرض ، وفاة خمسة عشر رجلا وخمسة نساء ، أما من بقى من السكان فقد مسته مضاعفات ونتائج هذا الحدث الخطير .

ولقد حدثت ظاهرة أخرى مثيلة ، فقد اجتمع الدخان مع الضباب فوق سماء

لندن عام ١٩٥٢ وأدى الانقلاب الحرارى مع احتجاز الضباب الملوث ، الى جو شديد من البرودة ، وتمت تدفئة المنازل بالفحم ، فزاد البرد الشديد مع استهلاك الوقود ، وبالتالى الدخان ، وارتفع محتوى الغلاف الجوى من ثانى أكسيد الكربون الى ضعف مستواه العادى ، وبدأت تلك المأساة فى يوم الجمعة الخامس من ديسمبر عام ١٩٥٢ ، وفى يوم الاحد تسبب الضباب والدخان (الضبخان) فى ضعف الرؤية التى أصبحت لا تزيد عن ياردة واحدة (!!!) ونشأ عن ذلك مواقف حرجة وصعبة ، فقد زحف الضبخان الى المسارح ودور السينما بحيث اصبحت رؤية الشاشة أو المسرح مقصورة على الصفوف الاربعة الأمامية فقط ، وسقط المارة الذين كانوا يمشون على الأرصفة القريبة من نهر التيمز فى النهر ، وحدثت حوادث مؤسفة أخرى ، ولقد اجمعت الآراء على أن حالات الوفاة التى سجلت فى هذه الفترة ، بلغت أربعة آلاف حالة سببها اجتماع الدخان مع الضباب فوق سماء لندن .



طبقة من الهواء الدافئ تعلو طبقة من الهواء أبرد منها فتعمل كحاجز يحول دون نفاذ الهواء الملوث فيبقى قريباً من الارض .

وهناك بالاضافة الى ذلك حوادث ناتجة عن تلوث الهواء ، منها ما حدث فى وادى الميز فى بلجيكا عام ١٩٣٠ ، وفى بوزاريكا (بالمكسيك) قرب مدينة المكسيك فى عام ١٩٥٠ ، والله أعلم بأى المدن التى ستكون نصيبها من قبل هذه الكوارث فى المرة القادمة ، فلقد حذر الأطباء المواطنين فى لوس أنجلوس وسانت لويس بعدم ممارسة أى رياضة تتطلب تنفساً عميقاً نظراً لخطورة الهواء الملوث والمنتشر فيهما على الرئتين ، كما أن برامج التربية الرياضية التى تقرر على طلاب المدارس الابتدائية تخضع لاشراف طبى دقيق .

وفى عام ١٩٦٩ أصدر ستون عضوا من كلية الطب بجامعة كاليفونيا فى لوس أنجلوس عدة توصيات فى جنوب كاليفورنيا ، وجاء فى هذه التوصيات : إن تلوث الهواء الآن قد أصبح مصدر خطر يهدد الصحة العامة لفترة طويلة من العام ، ونحن ننصح أى فرد ليس لديه اسباب تجبره على البقاء فى محل اقامته بالمدينة ، أن يبتعد ما أمكن عن المناطق التى يكثر فيها الضباب والدخان فى لوس أنجلوس وسان بيرناردينو حتى يتجنب الامراض الصدرية المزمنة والالتهاب الشعبى الرئوى وانتفاخ الرئة ، هذا ولقد قدر عدد المرضى الذين ينصحهم الاطباء فى عياداتهم الخاصة فى لوس أنجلوس بالابتعاد عنها كجزء من العلاج بحوالى عشرة آلاف مريض سنوياً .

لكن السؤال .. ما الذى تحدثه ملوثات الهواء لصحة الانسان ؟ إنه جانب طبى حقيقة ، ولكن عرضه ضرورى لاستكمال الصورة العامة لخطر تلوث الهواء على الحياة ككل أوعلى الفرد وحده ، فلنعرض الإجابة ببساطة :

يتحد أول أكسيد الكربون بهيموجلوبين الدم ، ويعمل على طرد الاوكسجين الذى ينقله الهيموجلوبين عادة ، ويرجع سبب ذلك الى أن اتحاد أول أكسيد الكربون بالهيموجلوبين أقوى من اتحاد الاوكسجين ، وقد يسبب أول أكسيد الكربون اختناقاً لأنه يحل فى جهاز النقل ، العالى السرعة ، فى الكائن البشرى ، ومثل هذا الجهاز يضمن تجدد مستمر للاوكسجين لحفظ الأيض (Metabolism) أى مجموعة العمليات المتصلة ببناء البلازما فى الخلايا ، وعندما يقل امداد الخلايا بالاوكسجين فإن القلب يرفع معدلات خفقاته وكذلك الجهاز التنفسى ، ولا شك أن هذا وذاك يتسببان فى توتر وإجهاد شديدين يؤديان الى أمراض القلب والصدر .

وعندما يتعرض الشخص لجو يحتوى على ٨٠ جزء فى المليون من أول أكسيد الكربون لمدة ٨ ساعات ، فإن طاقة الجهاز الدورى لحمل الاوكسجين تقل

بنسبة ١٥ ٪ ويتسبب ذلك فى فقدان الجسم جزءاً من الدم (بنت واحد وهو وحدة وزن) ، وعندما تكون حركة المرور شديدة ومزدحمة ، فان محتوى الهواء من اول أكسيد الكربون تصل الى ٤٠ جزء فى المليون ، لذلك كثيرا ما يصاب سكان المناطق المزدحمة بالمرور باعراض التسمم الحاد ، والصداع ، وضعف الرؤية ، ونقص فى تناسق العضلات ، والغثيان ، والآلام الباطنية ، وفى الأحوال الحادة قد يصحب هذه الحالات فقدان للوعى ووفاة أحياناً .

ولقد كتب الكثير عن حالات التسمم المزمنة الناتجة عن أول أكسيد الكربون، وتساهم أول أكاسيد الكربون عادة فى أمراض الجهاز التنفسى ، فثانى أكسيد الكربون ، يسبب نوبات شديدة تصيب الجهاز التنفسى لمرضى الامراض الصدرية المزمنة ، كما أن معظم مركبات الكبريت غالباً ما تؤدي الى تهيج شديد فى قنوات الجهاز التنفسى ، ومن ثم يحدث السعال والاختناق ، ويعتقد أن تأثير هذه المركبات يعتبر من الاسباب الهامة لحالات الوفاة المفاجئة التى تحدث خلال كوارث الضبخان .

ولقد صدر عن معمل السموم التابع لجامعة شيكاغو فى عام ١٩٦٨ أن ثانى أكسيد الكربون الناتج عن إحتراق الفحم ، يتحد مع جزئيات غبار الكربون وينتشر فى الهواء المحيط بالمدينة ، وتدخل هذه الجزئيات الى صدر الانسان وينشأ عنها أحماض كبريتية خطيرة .

ويعتبر ثانى أكسيد الكربون مسئولا بلا شك – ولكن الى حد – عن زيادة معدلات مرضى الربو الحاد المزمن و والالتهاب الرئوى وانتفاخ الرئة ، وذلك بالنسبة للمعرضين للتلوث الشديد للهواء ، ويعتبر مرض الربو من الامراض الشديدة الحساسية للمجموعة الشعبية ، وهى مجموعة الشعب الهوائية الناقلة للهواء من القصبة الهوائية الى الرئتين، وتسبب نوبات الربوتقلصاً فى العضلات المحيطة بغصينات المجموعة الشعبية ، وبالتالى تضيق الشعب الهوائية ، ويصبح المريض تبعاً لذلك قادراً على استنشاق الهواء ، ولكنه عاجز عن طرده بدرجة كافية لتنقية الرئتين ، ومن ثم تتعرض الرئتين للانتفاخ .ويتكون ثانى أكسيد الكربون فيها ، وبالتالى يعانى المريض أيضاً من نقص الاوكسجين ، ويلاحظ أن هذه النوبات تسبب وفاة اعداد غير قليلة ربما تقدر بالمئات سنوياً فى دولة كالولايات المتحدة الامريكية مثلا ، وحتى بالنسبة للمرضى الذين تقدر لهم النجاة من الموت ، فان النوبات تترك تغيرات مزمنة فى الجهاز التنفسى .

أقسام تلوث الهواء :

يمكن أن نميز بين قسمين رئيسيين ، التلوث الاول وهو التلوث الطبيعى ، والثانى هو التلوث غير الطبيعى والذى أساسه الإنسان .

١ - التلوث الطبيعى :

ويحدث بفعل الملوثات الطبيعية التى هى من غير صنع الإنسان أو حضارته أو نموه ، إذ لا دخل للإنسان فى استحداثها ، وهذه يصعب التحكم فيها ، ومن أهم مظاهر هذا المصدر الطبيعى الغازات والاتربة والاملاح والاشعاع الشمسى وغيرها ، الا أن الاضرار المترتبة عليها ليست اضراراً جسيمة ، اذا أن معظم الوان الحياة قد تأقلمت عليها بسبب تواجدها فى الهواء منذ بدء الحياة ، ومن أهم أمثلة هذا القسم من الملوثات غاز ثانى أكسيد الكربون ، فلوريد الأيدروجين ، كلوريد الأيدروجين المتصاعد من البراكين ، أكاسيد النيتروجين الناتجة عن التفريغ الكهربائى من السحب الرعدية ، وكبريتيد الايدروجين الناتج عن تسرب الغاز الطبيعى من جوف الارض أو بسبب البراكين أو تواجد البكتريا ، وغاز الاوزون المتخلق ضوئيا فى الغلاف الجوى ، أو بسبب التفريغ الكهربائى من السحب ، وتساقط الهباء المتخلف عن احتراق الشهب والنيازك نتيجة لاحتكاكها بطبقات الجو ، والأملاح المنتشرة فى الهواء بفعل الرياح والعواصف ، والاشعاعات الشمسية على المحيطات والبحار والبحيرات المالحة ، والاتربة التى تثيرها الرياح والعواصف ، وتلك التى تحملها المنخفضات والجبهات الجوية وتيارات الحمل الحرارية من التربة العارية ، وحبيبات اللقاح ، والفطريات والبكتريا المنتشرة فى الهواء سواء كان مصدرها التربة أو نتيجة لتعفن الهواء والطيور الميتة والفضلات الآدمية ، وأخيراً المواد ذات النشاط الاشعاعى كتلك الموجودةفى بعض تربات وصخور القشرة الارضية ، وكذلك الناتجة عن تأين بعض الغازات بفعل الاشعة الكونية .

٢ - التلوث الصناعى :

أما القسم الثانى من مصادر التلوث فهو الملوثات غير الطبيعية التى هى من فعل الانسان ، ومن ثم يمكن تلافيها أو التقليل منها ، وهى مصدر للعديد من المواد الملوثة والروائح الكريهة والضوضاء وغيرها ، ومن أهم هذه المصادر : استخدام الفحم والغاز الطبيعى والمواد البترولية كوسيلة للوقود فى الصناعات

والمحلات العامة ومصادر القوى والاغراض المعيشية الأخرى ، والحرف والصناعات المختلفة ، ووسائل النقل البرى والبحرى والجوى ، والنشاط التجارى اليومى للسكان ، واستخدام المبيدات الحشرية والاسمدة ، والأغراض السلمية .

نصيب الفرد من التلوث بأكاسيد النتروجين

[بالكيلو جرام] عام ١٩٨٥

الولايات المتحدة الأمريكية	٨٢
كندا	٧٥
لكسمبرج	٦٢
فنلندا	٥٧
استراليا	٥٥
النرويج.	٤٨
الدانمرك	٤٨
ألمانيا	٤٨
فرنسا	٤٦
بريطانيا	٤٠
السويد	٣٨
هولندا	٣٧
بلجيكا	٣٢
سويسرا	٣٠
ايطاليا	٢٨
نيوزيلنده	٢٧
النمسا	٢٦
اسبانيا	٢٤
اليونان	٢٢
ايرلنده	٢٠

نصيب الفرد من التلوث بأكاسيد الكبريت

[بالكيلو جرام] عام ١٩٨٥

كندا	١٧٩
فنلندا	١١٩
الولايات المتحدة	٩٧
استراليا	٨٩
الدانمرك	٨٨
بلجيكا	٨٦
بريطانيا	٨٥
اسبانيا	٦٥
لكسمبرج	٦٥
فرنسا	٦٣
ايرلندا	٦١
السويد	٥٩
ايطاليا	٥٦
اليونان	٥٥
ألمانيا	٥٢
النمسا	٤٣
النرويج	٣٦
هولندا	٣١
نيوزيلنده	٢٧
البرتغال	٢٦

درجات تلوث الهواء :

هناك تلوث هواء حاد وتلوث هواء مزمن : أما الأول فيحدث عندما تزداد تركيزات الملوثات فجأة فى الهواء بسبب الانقلابات الحرارية فى الطبقة السطحية من الهواء الجوى على نحو ما أوضحنا من قبل ، أو عندما تتسرب الملوثات من مصدر ما بكميات كبيرة فى أجواء العمل أو الأماكن المحيطة بها ، ولهذا النوع من التلوث ضحايا كثيرون فى وقت قصير .

أما تلوث الهواء المزمن فهو عندما تتواجد الملوثات فى الهواء بصفة مباشرة ومستمرة وان كانت بكميات بسيطة ، وبعضها نستنشقه ، أو يمتص ويترسب فى أجسام الكائنات الحية والنباتات ، وتؤدى بعد فترة من التعرض الى الاصابة بالامراض المزمنة والجديدة والغريبة وصعبة التشخيص أحياناً .

ويمكن تقسيم ملوثات الهواء عموماً الى خمس مجموعات تبعاً لتأثيرها الفسيولوجي على الانسان والحيوان وهى : المواد المهيجة وهى مواد كاوية بطبيعتها وتحدث التهابات فى الاسطح والاغشية المخاطية ، والمواد الخانقة وهى التى تتداخل مع عملية الاكسدة فى انسجة الجسم المختلفة ، والمواد المخدرة وهى التى تحدث تأثيرها على الجسم كله من خلال امتصاصها فى الدم وتخفيفها جزئيا لضغطه مما يؤدى الى ضعف الجهاز العصبى المركزى فى المخ ، والمواد السامة وهى التى تؤثر على المجموعة الدموية وتتلفها ، وأخيراً المواد الصلبة غير السامة ، ومن أمثلة المواد الخانقة غازات ثانى أكسيد الكربون ، ومن المواد المخدرة المواد الكحولية ، ومن المواد السامة البنزين والكبريت وغيرها كثير .

وعموماً فان الملوثات عديدة ومتنوعة ، وأن الكثير منها يصعب الكشف عنه – لهذا سقنا أمثلة محدودة لها – ويختلف تركزها اختلافاً جغرافياً ، كما أن وسائل مراقبة التلوث والكشف عنه لا تزال فى مناطق كثيرة غير كافية للغاية ، وان التسجيل المستمر ولفترات طويلة (وهو أمر لازم للتأكد من حدوث التلوث) غير متوفر ، كما أن الأمر يحتاج الى زمن أطول للكشف عن المضاعفات المتأخرة، لذلك كان من الصعب بل من المستحيل أن نحدد بدقة درجة التعرض الانسانى لملوثات معينة .

إن درجة تلوث الهواء مرتبطة بعوامل أخرى مثل درجة التعرض لأنواع عديدة من الاجهاد ، والانواع الأخرى للتلوث واضافات الطعام ، وكلها عوامل لابد من اخضاعها للتحليل العلمى ،كما أن البحث العلمى فى حد ذاته معقد جداً

فى هذا الموضوع نظراً لان عنصراً واحداً من عناصر التلوث قد لا يعطى أو يسبب مشكلة معينة عند اختياره ، فى حين أنه لو ارتبط بملوثات أخرى لأعطى نتائج غاية فى الخطورة ، لهذا فإن عزل تأثير الأنواع المختلفة من ملوثات الهواء أمر صعب للغاية ، ولايزال العلم عاجز عن علاج هذا الأمر مما يؤخر حسم موضوعه ، وبالتالى يزيد من حدوث مضاعفات أخرى قد لا تكون متوقعة .

وعلى الرغم من هذه المشكلات ، فإن الاخطار الناجمة عن تلوث الهواء فى زيادة مستمرة ، وأحياناً يؤدى تلوث الهواء الى زيادة فى حالات الزكام والبرد ، ولقد أظهرت التقارير المختلفة التى أعقبت كارثة ، الضبخان ، فى مدينة دونورا عام ١٩٤٨ ارتفاع معدلات الوفاة الناجمة عن هذه الظاهرة ، وبالطبع فإن هذا فى حد ذاته ليس دليلاً كافياً للقول بأن الضبخان يسبب الوفاة أو يعجل بالموت ، الا ان الذى لاشك فيه أن هذه الظاهرة تؤثر تأثيراً بالغاً على الضعفاء جسمانياً .

وفى كثير من الأحيان تحدث زيادة فى الوفيات الناجمة عن أمراض الرئة فى الأماكن التى يزداد فيها تلوث الهواء ، وعلى سبيل المثال فقد لوحظ أن سعاة البريد فى بريطانيا يعانون فى المناطق شديدة التلوث من الالتهابات الرئوية المزمنة بدرجة أعلى من زملائهم فى المناطق الأقل تلوثاً .

وفى وطننا العربى نلاحظ من المظهر الجغرافى العام للوطن العربى ، أن الغالبية العظمى من سكان هذا الوطن يتركزون فى المدن التى تتزايد أعدادها يوما بعد يوم فى موجات حضرية عاتية ومؤثرة ، وتحت ظروف تاريخية معينة ، عاشت كافة هذه المدن تاريخاً حديثاً غاية فى الاضطراب وسوء التخطيط ، فقد تزايدت بدرجة كبيرة فى حجمها ، كما لم تواكب هذه الزيادة السكانية اجراءات مناسبة تكفل استمرار حياة المدينة العربية التى كانت عليها منذ ربع قرن تقريباً ، ولقد ساعد ذلك على تلوث هواء المدن بكثير من الملوثات التى تتسبب فيها مجموعتين من العوامل الأولى طبيعية والأخرى بشرية .

<u>أما العوامل الطبيعية</u> ، فمن أهم الخصائص المناخية التى تميز المنطقة الجفاف بصفة عامة ، وحدوث العواصف الرملية والترابية تبعا لذلك ، خاصة فى فصل الربيع وأوائل الصيف ، وكذلك الاشعاعات الشمسية القوية بفضل سطوع طويل المدى يومياً ، وما يترتب على ذلك من جفاف فى التربة ، وتكون تيارات حمل حرارية شديدة تحمل معها جسيمات الأتربة من الأراضى المكشوفة وتنشرها فى الهواء ، بالاضافة الى الرياح النشطة المثيرة للأتربة ، وافتقار المدن الى تساقط

الأمطار الذى يخفف من حدة تأثير هذه الأتربة لغسل وتنقية الهواء المترب المشبع بالشوائب .

وكذلك تتميز المنطقة العربية بكثرة حدوث الانعكاسات الحرارية فى الطبقة السطحية من الهواء أثناء الليل وفى الصباح الباكر ، وهما من أخطر العوامل بالنسبة لتلوث الهواء ، اذ أنهما يعملان علي تراكم الملوثات قرب سطح الارض وعدم تخفيفها ونشرها فى مساحات كبيرة افقياً ورأسياً ، هذا بالاضافة الى إشراف المنطقة العربية المأهولة بالسكان على البحار والأنهار والخلجان والمحيطات ، مما يجعل استمرار نسيم البر والبحر مستمراً فيعمل على تلوث هواء المدن بالاتربة الملحية وارتفاع الرطوبة النسبية ، مما يضاعف من تأثير الملوثات خاصة على الممتلكات والمواد الأخرى .

ولو اضفنا الى كل ذلك ما يتسبب عن الزراعات والتشجير فى معظم الدول العربية وكذلك النباتات الصحراوية والبرية التى يكثر وجودها فى المناطق من تلوث الهواء وتشبعه بكثير من حبيبات اللقاح والاتربة الصخرية الأخرى ، لأدركنا الى أى مدى تساهم العوامل الطبيعية فى مضاعفة تأثير تلوث الهواء لهذه المدن .

بعض العوامل المناخية والطبوغرافية

الموثرة فى تلوث الهواء

الزيادة فى :	درجة التلوث	التأثير المثالى
التساقط	أقل	نظافة الهواء.
الرطوبة	أكثر	اذابة الكثير من الملوثات فى الهواء.
سطوح الشمس	أكثر	بداية لتكوين الضبخان الكيميائى فى الهواء.
سرعة الرياح	أكثر وأقل	تخفيض التلوث قرب المصدر ودفعه الى مناطق أخرى .
الجبال والتلال	أكثر	الحد من شدة الرياح التى تنشر الملوثات بسرعة فائقة .
الأودية	أكثر	حجز وتركيز الملوثات .

(عن: Miller فى Waldbott - 1973)

أما العوامل البشرية : فترجع الى سوء التخطيط واضطراب شبكات المدن سواء شبكات الطرق أو المياه أو المجاري أو الكهرباء ، فارتفاع المباني يترتب عليه نقص في التهوية وتراكم الملوثات في المدن ، كما أن انتشار الآلاف من الحرف والصناعات الخفيفة في قلب الأحياء السكنية ، يؤدي الى الضوضاء وتلوث الهواء ، كما أن هذه المدن تفتقر الى شبكات صرف مخلفات المجاري والنفايات المنزلية ، مما يوفر مصادر كبيرة لتلوث الهواء بالروائح الكريهة ويملأ الأرض بالحشرات والجراثيم الحاملة للأمراض ، وكذلك يملأ الهواء بالغازات الكريهة الرائحة والحشرات والهوام الحاملة للأمراض ، أما حرمان هذه المدن من شبكات الطرق الحديدية والكهربائية ، فقد أدى إلى تزايد الاعتماد على السيارات التي تدار بأنواع الوقود المختلفة ، فلا تتلائم بذلك مع ضيق الطرق وارتفاع المباني ، مما يضاعف من خطورة تركيز الملوثات ، كل هذا مع قرب المطارات من المناطق السكنية وما يترتب على ذلك من تلوث الهواء بعادم الطائرات والضجيج المنبعث من هذه الطائرات ، وخطر ذلك على المباني والمنشآت، واستمرار استخدام السولار والخشب في وسائل التدفئة وافران المصانع والمحال العامة ومصادر الطاقة الكهربائية ، الأمر الذي يزيد من خطورة تلوث الهواء بالدخان والأتربة والغازات .

وهناك حقيقة تاريخية مؤكدة تثبت خداع الدول المتقدمة للعالم العربي الذي استغلت تخلفه وحققت له مطالبته بدخول حياة العصر ، تلك المطالب التي جاءت متأخرة كثيراً عن تجارب الغرب المتقدم ، مما دفع الدول المتقدمة الى تقديم المصانع القديمة الينا وكلها تفتقر إلى الطرق الحديثة للتحكم في الملوثات الناتجة منها ، بل أقامت أيضاً هذه المصانع بالقرب من الموانئ والمدن الرئيسية لتوفر لها الكثير من التسهيلات والماديات ، فلو أضفنا الى ذلك اشتداد تيار الهجرة من الريف والبادية الى المدن العربية واستمرار ظروف الصناعة وملحقاتها على ما هي عليه ، لأدركنا مقدار ما أحدثه هذا الخلل من نتائج انعكست كلها على تلوث المدن العربية هواءاً وماءاً واستقراراً .

تلوث هواء مدينة القاهرة :

قام محمود سامي أحد الخبراء المصريين بالمركز القومي للبحوث بدراسة تلوث الهواء في بعض المدن العربية ، وقدمها للحلقة الدراسية اليومية عن ظروف البيئة وعلاقتها بالتنمية خلال شهر فبراير عام ١٩٧٢ ، وأوضح الكثير من الجوانب

والظروف التى تتجه بها المدن العربية نحو التلوث المتزايد نتيجة لمحاولتها اللحاق بالعصر الحديث .



نفايات مصنع الأسمنت على طريق كورنيش النيل بالقاهرة
عند طرة وقد دمرت الحياة النباتية وقتلتها
(تصوير المؤلف)

وفى حديثه عن تلوث الهواء بمدينة القاهرة ، تحدث عن العوامل الطبيعية والجغرافية التى تحيط بمدينة القاهرة ، فلمدينة القاهرة ظروف خاصة يتسبب فيها موقعها الجغرافى بين نهر النيل وتلال المقطم بجوار أو بالقرب من الجبهة الصحراوية غرباً وشرقاً ، والأراضى الزراعية الفسيحة فى الشمال والضيقة أو الآخذة فى الضيق فى الجنوب ، إذ تتساقط الاتربة والرمال التى تظل عالقة بالهواء فوق القاهرة بسبب رياح الحمل الحرارية القوية التى تتكون بعد الشروق بقليل والتى تعمل على رفع حبيبات هذه الأتربة والرمال من الأرض الجافة والتلال المحيطة ، تتساقط هذه الأتربة بعد الظهيرة وتقلل من مدى الرؤية بداخل المدينة

بعد الغروب ، كما يزيد كثرة ما تقذفه المصانع ووسائل النقل المنتشرة فى القاهرة من الأتربة والأدخنة الى الهواء فى هذه الفترات التى يتهيأ فيها الجو لتكوين الانعكاس الحرارى ، مما يجعل المدينة أشبه بالجزيرة الحرارية ، فتعمل تيارات الحمل على تصعيد الأتربة بكل ما فيها من شوائب وعناصر ضارة الى أعلى بشكل مستمر طوال فترات الحرارة اليومية خاصة بعد الظهيرة .

كما تساهم تلال المقطم المشرفة على المدينة فى توليد الدوامات الهوائية الحرارية والديناميكية فى المناطق المجاورة لها ، فتنتشر الأتربة بدرجة أعلى من الأتربة فى المناطق الأكثر بعداً عن هذه التلال ، كما تساهم العواصف الرملية والترابية التى تمر على القاهرة نتيجة للمنخفضات المارة بها على زيادة الأتربة ، ومن الرياح المحملة بالأتربة رياح الخماسين التى تسقط على القاهرة كميات كبيرة من الأتربة وتمر فى طريقها الى المدينة بالمنطقة الصناعية بحلوان والحافلة بالملوثات المتخلفة عن الصناعات المتوطنة هناك ، هذا بالاضافة الى الرياح الشمالية وعواصف وسط آسيا وكلها تضاعف من تأثير التلوث .

الا أن مصادر التلوث غير الطبيعى وهى التى من صنع الانسان وحضارته، فتعتبر أقوى تأثيراً من تلك السابقة ، بل إن الأولى بارتباطها بالثانية يقدمان أسوأ ما يصادف سكان المدن من ظواهر تسئ الى صحته وتفتك بها ، وتعصف بأبنائه، فلقد ازداد النشاط الصناعى فى منطقة القاهرة الكبرى خلال الربع قرن الأخير ، فمنطقة شبرا الخيمة على سبيل المثال يتوطن فيها نحو ١٠٠٠ مصنع وحدها ، ومعظمها عبارة عن صناعات هندسية وكهربائية وكيميائية وغذائية بالاضافة الى صناعات الغزل والنسيج ومواد البناء ، كما توجد فيها مستودعات البترول ومصانع الغاز الطبيعى .

أما منطقة حلوان فتضم مناطق الصناعات الثقيلة مثل صناعات الحديد والصلب والأسمنت والكوك والسماد ، بالاضافة الى بعض الصناعات المعدنية ومسابك الحديد والزهر وصناعات الأخشاب والطوب والفخار والغزل والنسيج ومحطات القوى الكهربائية .

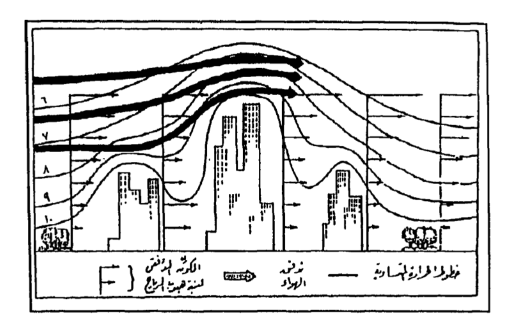
وبالاضافة الى منطقتى شبرا الخيمة وحلوان تنتشر مئات المصانع داخل مدينة القاهرة الكبرى وعلى إمتداد الضفة الغربية للنيل ، ومن أهمها صناعة دبغ الجلود ، وهى ذات تأثير سئ للغاية اذ تقع وسط المناطق السكنية ، وكذلك صناعات الغزل والنسيج ومسابك الحديد والزهر والصناعات الدوائية والكيميائية

والغذائية ومصانع الطوب والأخشاب والدخان والصناعات الميكانيكية المختلفة ، وكل هذه المجموعات من المناطق الصناعية ، لا تتوفر لها الوسائل اللازمة للتحكم فى المخلفات المتسربة عنها الى الهواء الجوى ، مما يجعل النشاط البشرى الصناعى مصدراً رئيسياً لتلوث بيئة مدينة القاهرة .

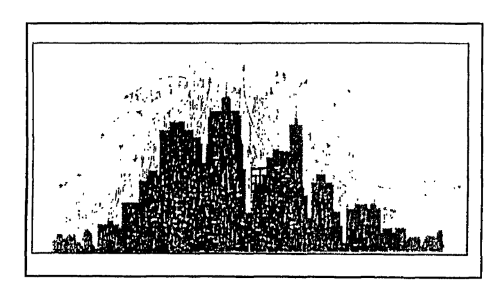
وتساهم وسائل النقل والمواصلات فى مشكلة التلوث بما تنفثه من سمومها المتزايدة الى الجو ، فالمعروف أن وسائل الإنتقال الداخلية فى القاهرة الكبرى تعتمد على الترام الكهربائى والمترو والأتوبيسات والسيارات ، كما يعتمد النقل منها وإليها على اللوريات والسكك الحديدية بالاضافة الى السفن التجارية والمراكب التى تجوب نهر النيل . ففى هذه المدينة الكبيرة التى يأتى ترتيبها الثالثة عشر (من حيث حجم السكان) بين مدن العالم حسب تقديرات عام ١٩٩٦ ، ما يزيد على ربع مليون وسيلة نقل تستخدم البنزين والسولار وتستهلك منها سنوياً أكثر من ٤٥٠ الف طن من البنزين و٣٥٠ الف طن من السولار ، وهذا يعنى أن غازات العادم تخرج الى هواء القاهرة بكميات تزيد على ٩٠٠٠ طن سنوياً معظمها يرجع الى كثرة استخدام المركبات التى تستخدم السولار ، والذى لم يحرم استعماله بعد كما هو الحال فى بعض المدن العربية الأخرى كبيروت التى تحرمه منذ فترة بعيدة ، وان كانت قد اتخذت بعض الاجراءات التى تحد من استخدامه بالقاهرة .

ولو اضفنا الى ماسبق تزايد كثافة السكان فى هذه المدينة التى تنمو بمعدلات كبيرة لتضاعفت مشكلة التلوث فيها ، فقد كانت هذه الكثافة ٥٩٦٠ نسمة لكل كيلو متر مربع فى عام ١٩٢٧ ، ثم أصبحت ١٥٦٣٤ فى عام ١٩٦٠ حينما كان عدد السكان فيها ٢٢٠٩٠٠٠ نسمة ، ولا شك أن إرتفاع اعدادها الى ٥ ملايين عام ١٩٧٠ ثم الى ثمانية عام ١٩٧٥ ثم الى حوالى ١١ مليون عام ١٩٨٠ والى ١٤ مليون عام ١٩٩٥ ، قد ضاعفت من هذه الكثافة .

ان هذه الاعداد الهائلة بتلك المدينة تلقى بكميات هائلة من الأتربة بلغ معدل تساقطها ٨٥ طن للميل المربع عام ١٩٩٢ وهو المعدل السائد تقريباً فى معظم السنوات التالية ، الا ان المنطقة الصناعية فى حلوان تستقبل حجماً أكبر ، اذ يبلغ ١١٠ طن فى الميل المربع الواحد ، ولا شك ان هذه الأتربة لها مكونات متباينة تتحد مع المخلفات الصناعية فتعطى تأثيراً سيئاً على الصحة العامة سبق أن تحدثنا عن مثله بالتفصيل ، ومن هذه الأتربة ما هو قابل للذوبان ومنها ما هو دون ذلك .



تمثل المبانى والشوارع والميادين أهمية كبيرة للمدن حيث ينبغى مراعاة ارتفاع
المبانى واتساع الشوارع حتى تكون العلاقة بين
تدفق الهواء المكون الأفقى لنسبة هبوب الرياح واعداد سكان
المدن فى حالة من التوازن (عن ميللر)



المدن تمثل جزر حرارية تجعلها بعيدة عن الحياة المريحة وتضيف
الى التلوث الهوائى مزيد من الإجهاد البيئى وعدم الراحة لسكانها

وفى منطقة ملوثة كحلوان لا نستطيع تقدير الأخطار الناجمة عن هذا التلوث أو تفاديها أو وضع احتمالات لما ستكون عليه الحالة مستقبلاً ، فالصناعات تنتشر فيها وتتزايد يوما بعد يوم ، كما أن أعداد السكان فى نمو متزايد ، والرقعة السكنية تمتد نحو حلوان قادمة من القاهرة ، بل ان الأراضى الزراعية المنحصرة بين حلوان والقاهرة قد أصبحت اليوم شريطاً من المساكن يزحف نحو حلوان ، ولهذا لم يعد هناك مجال للإختيار أمام سكانها الذين زحفوا جنوباً وتخطوا وتخللوا معظم المناطق الصناعية إبتداء من مصانع الأسمنت وحتى الحديد والصلب والكوك والأسمدة وغيرها عند مشارف التبين جنوب حلوان .

لقد فقدت منطقة حلوان ١٦٪ من الاشعاع الشمسى الذى يصل الى الارض وقت الظظهيرة ، وتفقد ٦٠٪ منه قبل الغروب وبعد الشروق ، وهذا معناه تبديد الأشعة فوق البنفسجية المصدر الأكبر لفيتامين د ، وله تأثير هام على صحة الانسان سبق شرحه ، كما أن نسبة تركيز الاتربة فى حلوان تعتبر من النسب العالية للغاية ولا يصلح فى ظلها السكن إذ ينبغى الا تزيد عن ٢٥ طن على الميل المربع فى الشهر ، فى حين أنها تبلغ فى المتوسط ١١٠ طن من الاتربة شهرياً ، بل تصل فى بعض الشهور الى ٢٣٥ (ديسمبر ١٩٦٦) وتتباين فى الحجم من سنة الى أخرى اذ بلغت فى نفس الشهر المذكور (ديسمبر) فى العام الثانى (١٩٦٧) ، ٣٤٨ طن على الميل المربع ، فى الوقت الذى تبلغ فيه كمية الامطار الساقطة سنوياً حوالى ١٥ ملليمتر فقط ، ما يضاعف من المشكلة .

ومن الأخطار التى تهدد سسكان المنطقة كذلك انتشار نسبة السيليكا الحرة أو ما يعرف بثانى أكسيد السيليكون التى ينعكس أثر استنشاقها مع الهواء على الرئة التى تصاب بالتلف ، كما أن نسبة احتراق المواد العضوية (كالبترول ، خاصة احتراق المازوت والسولار) والتى لم يكتمل احتراقها بالكامل تبلغ ٢٥ ٪ من جملة الأتربة الساقطة على حلوان ضمن الأتربة غير القابلة للذوبان .

أما الكالسيوم الذى يمثل نسبة ٢ ٪ من الرماد الساقط فهو يختلف من مكان الى آخر نتيجة للبعد أو القرب من مصانع الأسمنت التى تعتبر المصدر الرئيسى لتلوث الهواء باتربة هذه المادة ، واتربة الكبريتات والكلور ، وتتسرب من مداخن مصانع الأسسمنت سنوياً أكثر من ٧٠٠٠٠ طن بمعدل ١٩٥ طن يومياً أو ٥٨٥٠ طن شهرياً ، وكلها ناتجة عن عدم توفر المرشحات لتكثيف هذا الرماد الأسسمنتى الذى ليس فقط سيقلل من درجة تلوث الهواء ، بل سيعطى عائداً مالياً لا يستهان

به ، فاذا كنا قد قدرنا المتوسط اليومى للأتربة الأسمنتية الساقطة على المنطقة ب١٩٥ طنناً فانه من الممكن اختزالها الى النصف بتكثيف سبعة أثمانها .

كما تساهم صناعات الحديد والصلب ومصانع السيرات بانتشار اتربة الحديد وثانى أكسيد السيليكون والمواد الأخرى القابلة للاحتراق ، ولقد أجريت قياسات ودراسات مستفيضة عن هذه المنطقة أكدت أن التلوث بمنطقة حلوان أخذ فى التزايد بدرجة خطيرة ، وقد تبين أن غازات ثانى أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون (السام) وثانيى أكسيد النتروجين ، وثانى أكسد الكبريت ، كبريتيد الهيدروجين بالاضافة الى النشادر تزيد بشكل واضح ومستمر فى هواء المنطقة ، فإذا كان الحد الأقصى المسموح به لتعرض العمال لتركزات هذه الغازات ١٠٠ جزء فى المليون جزء من الهواء (بالحجم) فانه قد بلغ فى بيعض الغازات مثل ثانى أكسيد الكربون ٢٠٠ جزء بين عمال مصانع الكوك و١٤٠ جزء فى محطات القوى ، و ٨٠ جزء فى مصانع الحديد والصلب ، فإذا كان الحد الأقصى المسموح به للشخص العادى هو ٣٠ جزء فان المشكلة تتضاعف كثيراً بين سكان المنطقة بطبيعة الحال .

ان مشكلة مدينة القاهرة أساسها الهجرة غير المضبوطة اليها من المناطق المجاورة ، ولقد ازداد الزحف الى هذه المدينة والى مدينة الجيزة التى تربطها بالقاهرة عدة كبارى قليلة فقط عبر نهر النيل ، وهكذا التحمتا فى شكل مدينة كبرى التصقت بها من الشمال أيضاً بعض المناطق لمحافظة أخرى هى القليوبية وأصبح المد المدينى طاغياً ، وحصر بينه أراض زراعية ارتفعت اسعارها بعد ان اشتدت الهجرة الى هذا المجتمع المترامى المدنى ، ولا شك أن حصار المصانع من الشمال والجنوب والغرب وأجزاء من الشرق قد ساهم فى التلوث الذى تتعرض له .

مكافحة تلوث الهواء :

عند معالجة الموضوعات المتعلقة بتلوث الهواء يجب دراسة أسباب هذا التلوث ، ليس فقط من الناحية العامة ، بل من ناحية علاقة هذه الأسباب بالظروف المحلية الخاصة أيضاً ، ويرتبط تلوث الهواء أساساً بالصناعة ، فالصناعة هى الدافع الرئيسى لتنمية المدن ، ولا يقتصر الأمر على معرفة هذه الحقيقة ، بل علينا أن نبحث وندرس العوامل المستقلة المسببة لهذا التلف .

وعلى سبيل المثال ، علينا أن نبحث فى مصدر التلوث ذاته ، فى المصنع مثلاً ، ذلك المصدر الذى يقذف بالملوثات فى الهواء ، ومكونات نواتج الاحتراق ،

وموقع المصنع بالنسبة لاتجاه الرياح السائدة ، كذلك المصادر الأخرى لتلوث الهواء غير الصناعية ، مثل احتراق الوقود فى الأغراض المنزلية وغيرها .

والجدير بالذكر أن الدراسات المكثفة عن تلوث الهواء وعلى نطاق عالمى لم تبدأ الا فى الآونة الأخيرة بعد ادراك النتائج الخطيرة لتلوث الهواء ، وكذلك بعض الأمثلة التى توضح مدى التدهور الذى وصلت اليه الحال ، فمدينة مدريد العاصمة الأسبانية التى كانت مشمسة من قبل ، أصبحت من المدن التى يغطيها غلاف من الدخان ، وفى إيطاليا نجد ثانى أكسيد الكربون الذى يعتبر أخطر الملوثات على صحة الانسان وعلى البيئة ذاتها ، أخذ يدمر الآثار القديمة والتماثيل فيها ، وبالتالى نلاحظ أن هناك ثلاثة عوامل مسئولة بنسب متفاوتة عن تلوث هواء المدن وهى : الصناعة ، استخدام الوقود فى الأغراض المنزلية ، وحركة المرور .

وتعتبر الصناعة هى المشكلة الأعظم فى هذا الصدد ، فمشكلات المدن التى استقرت أو استوطنت بها الصناعة منذ زمن بعيد ، قد ترجع الى سببين يمكن تتبعهما :

السبب الأول : يرجع الى انه عند انشاء هذه الصناعات لم تراعى المواقع الانسب لتشيدها مثل اتجاه الرياح بالنسبة لمواقعها مثلا . والسبب الثانى : يرجع الى أنه قد يسمح للمؤسسات الصناعية الأخرى أن تتكدس حول المدن المكتظة بالسكان ، ومن ثم نجد كثير من الوحدات الصناعية فى بعض المدن القديمة تعمل على تلوث الهواء حتى فى قلب هذه المدن ، وفى معظم المدن الكبرى عندما أدركت النتائج الخطيرة للتلوث ، بدأت تسن تشريعات وقوانين تتعلق بأمور التلوث وصحة الفرد والحياة فى هذه المدن كما حدث فى لندن وموسكو .

فمنذ أكثر من عشرين عاماً مضت ، كانت مدينة لندن تحمل لقب « مدينة الدخان » فى أوربا ، ولم تبدأ الحملات ضد التلوث الا فى الاربعينات ، وكان لصدور قانون « الهواء النقى » الذى صدر فى عام ١٩٥٦ أثره فى القضاء على نحو ثلاثة ارباع دخان لندن . وكان لابد للمصانع المتواجدة فى المناطق الحرجة بالمدينة ، ان تستخدم الفحم الصلب بدلا من الفحم الناعم الذى يحتوى على نسبة عالية من الكبريت بالاضافة الى استخدام الغاز الكهربائى كلما كان ذلك ممكناً .

أما فى الولايات المتحدة الامريكية ، فتعتبر مدينة لوس أنجلوس هى « مدينة الدخان » بحق ، وبتوالى إصدار التشريعات بشأن الحد من التلوث الهوائى

فيها عاماً بعد عام ، ورغم أن مصادر تلوث الهواء فى إزدياد ، فإن المدينة نجحت فى المحافظة على مستوى الدخان فيها الى حد معين .

وعلى أساس التشريعات والقوانين التى أثبتت فاعليتها ، فإن المهام الخاصة بحماية هواء المدن من التلوث يمكن تلخيصها فى الآتى :

فى المصانع التى تسبب تلوثاً حاداً للهواء يجب أن تلتزم بتركيب مرشحات خاصة (فلاتر) لتكثيف الدخان المنبعث منها ، وفى حالة عدم ضمان الأمان والسلامة فى هذه الوسائل ، فإن مثل هذه المصانع يحظر إقامتها فى المدينة (كمصانع البلاستيك والكيماويات والاسمنت) ، كما يجب عدم اقامة اى مصنع فى وسط المدينة ، وان يراعى موقع المصانع عند اقامتها بالنسبة لاتجاه الرياح فتكون عكس اتجاهها حتى لا تمر على المدن .

كذلك ينبغب تحسين نوع الوقود الذى يستخدم فى الاغراض المنزلية ، بالاضافة الى تحسين وسائل التدفئة ذاتها فى المنازل واتباع طرق التدفئة المركزية ما أمكن ذلك .

اما بالنسبة لحركة المرور ، فإن الحد من تلوث الهواء بتأثيرها يجب أن يتم بمنع مرور السيارات فى مراكز المدن المكتظة بالسكان والتى عادة ما تكون شوارعها ضيقة ، ويفضل أن تستخدم وسائل النقل العام فى المدن الطاقة الكهربائية كالترولى باص والترام والمترو والنقل فى الانفاق ، أما فى الاماكن التى يسمح فيها بمرور السيارات ، فيجب مراعاة عدم انبعاث غازات العادم الخطيرة من محركات السيرات الا فى حدود معينة ، ومن أخطر ما ينبغى الحد من تدفقه من هذه العوادم غاز أول أكسيد الكربون واكاسيد النتروجين والرصاص وهى كلها من مسببات الاصابة بسرطان الرئة ، حتى لا تسبب اضراراً تمتد الى سكان المناطق السكنية وليس فقط لدى السائقين .

ويمكن أن يزداد معدل التلوث فى الهواء الى درجة تدفع رجال الشرطة فى بعض المدن كمدينة طوكيو بمنع وايقاف حركة المرور كلية ، فى فترات منتظمة ، كما ان المارة فى الشوارع يسعدها كثير أن تتقارب هذه الفترات ، وتؤيد مثل هذه السياسة ، وقد حدث فى هذه المدينة فى شهر يوليو من عام ١٩٧٠ أن غطتها سحابة من الدخان الكثيف تسببت فى دخول ٨٠٠٠ شخص إلى المستشفيات هناك

أما الهواء فوق المحيطات فلم يعد هو الآخر نقياً كما كان من قبل ، إذ يستقبل نفايات الطائرات النفاثة وبخار الماء والأملاح بكميات كبيرة ومتزايدة ،

ويعتقد أن بخار الماء ذاته هو المسئول عن تزايد معدلات تكوّن السحب الملوثة فوق هذه المسطحات المائية .

إن المحاولات التى تبذل للمحافظة على نظافة الهواء ونقائه قد دفعت الى استصدار المزيد من اللوائح والتشريعات فى عدة دول ، ومثل هذه التشريعات ساعدت السلطات على الحد من تلوث الهواء ، ومع هذا فلا تزال التشريعات الدولية للأسف عاجزة عن ملاحقة المزيد من مصادر التلوث التى تأتى كنتائج لتزايد معدلات التصنيع والتقدم التكنولوجى ، ولا يزال التعاون الدولى محدوداً فى هذا المجال . بل هناك اختلافات فى داخل بعض الدول فيما يختص بسياسة حماية السكان من الهواء الملوث ، وهناك دول أخرى لا توجد لديها أية سياسات لحماية الهواء من التلوث .

ثانياً : تلوث المياه

وهناك تلوث آخر غير تلوث الهواء ، وهو تلوث الماء ، ورغم أن الماء له منزله حيوية لا جدال فيها لكل الأحياء ، إلا ان تلوثه لا يقل فى خطره عن سابقه الهواء ، ان الماء يحتل ثلثى الأرض ، ولو وزعنا الماء على سكان هذا الكوكب لكان نصيب الفرد الواحد ٤٠٠ مليون طن يومياً مدى حياته ، لكن مياه البحر لا تصلح مباشرة لإستخدام الأنسان أو النبات دائماً، لكنه لكائنات أخرى حيوى وهام ، كما أن الحرارة المنبعثة من الشمس هى الطاقة الوحيدة التى تحرك مياه البحر والمحيطات المالحة الى أعلى لتسوقه ماءًعذباً لبلد ميت فتحييه ، ولا يمكن مقارنة تلوث المياه قديماً بذلك التلوث الرهيب الذى حدث بحلول أعداد متزايدة من السكان ، حتى أننا حملنا مياهنا بما لاتطيق ، وتخطينا ما رسمته الطبيعة لنا، وسوف تموت يوماً الأنهار والبحيرات لو ظلت تتقبل مزيداً من الجرعات الملوثة .

تلوث مياه الأنهار :

والأنهار كمصدر من مصادر المياه على سطح هذا الكوكب ، لنا معه تجارب وعلاقات مباشرة ، إذ يحمل السنتيمتر المكعب الواحده منه بمليون وربع مليون مكروباً بكتيرياً بالقرب من مناطق إلقاء النفايات البشرية إلى النهر ، وهذا أمر خطير للغاية ، إذا يتسبب ذلك فى انتشار أوبئة رهيبة ، لكن مشكلتنا تكمن فيما يصل الى الصنابير داخل المنازل من مياه ، إنه يدخل نظيفاً ، وبنفس القدر يغادر المنزل ملوثاً . كيف ؟ ببقايا الطعام – بالصابون وغيره من المنظفات – بالدهون

والزيوت – بالفضلات الآدمية – ببقايا المصانع من مواد سامة كمركبات السيانور والرصاص والزئبق والزرنيخ والنحاس والنيكل – كذلك بالبقايا العضوية الملقاه من المذابح ومصانع الجلود والنسيج والطلاء والبلاستيك ، وغيرها ، والمؤسف أن الانسان – الإنسان المتحضر – رغم درايته بالسموم المحملة بها مياهها الخارجة من داره أو مصنعه ، يلقيها ببساطة فى مياه أنهاره وبحيراته ومحيطاته .

ماذا فعلت هذه البقايا ؟ ان مياه نهر الصون بالقرب من مدينة ليون قد تلوثت فطفت الأسماك المسمومة على السطح ، وقدر الصيادون الحزانى وزنها بأربعين طناً ، ولقد أصبحت المشكلة الآن كيفية التخلص من هذه الأطنان الفاسدة، وهكذا تجرنا المشكلة الى مشكلة أبشع : لأنه لكى تتحلل المادة العضوية وتتأكسد الى مركبات غير عضوية بسيطة ، لا بد أن تستخدم الميكروبات المحملة بها المياه لإجراء هذا العمل الاوكسجين المذاب فى هذه المياه . وقد يتناقص تركيزه بالتدريج حتى يزول تماماً فتزول الحياة ، وهذه الميكروبات ، بل جيوش الميكروبات فى المياه الملوثة بالنفايات تستهلك الاوكسجين لتحليل هذه النفايات ، فماذا يبقى للأحياء المائية بعد ذلك غير الفناء .

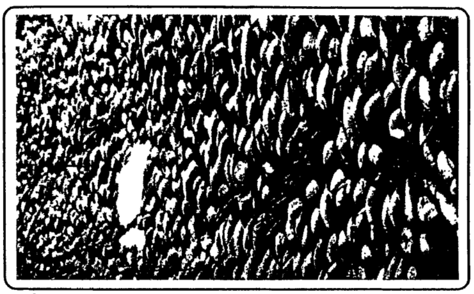
لقد أخذت جزيرة اسكندينافيا هى الأخرى نصيبها من تلوث المياه ، حين أخذت تتقبل شطآنها مزيداً من الفضلات البشرية والنفايات الصناعية ، وبدأت أسراب الأسماك تموت فى أنهارها وبحيراتها .

أما نهر الراين الذى يخترق ألمانيا حتى يصل الى هولندا ، فهو أكثر أنهار الدنيا تلوثاً ، فقد سخر منه الهولنديون وقالوا عبارتهم المعروفة : إنه صندوق قمامة العالم ، كما صدر فى السويد قراراً يحرم صيد السمك من أربعين نهراً وبحيرة بعد أن ثبت أن أسماكها قد ركزت مركبات الزئبق فى أجسامها وهى خطر على حياة الانسان ، ولقد اكتشفوا ذلك عندما كان يموت كل طير يعيش على هذه الأسماك هناك بعد تناوله وجبة منه .

حقيقة إنه من البديهى أن تلقى أى جماعة مخلفاتها فى نهر لو كانت تطل عليه بسكانها وتمارس نشاطها حوله ، وطبيعى أيضاً أن التنقية الطبيعية للمياه تحدث باستمرار ، أما اذا حدث أن إزدادت أعداد أفراد هذه الجماعة ، فإن تلوث مياه النهر سوف يكون شديداً ، وحينئذ لا بد من معالجة مياه البالوعات أو المياه التى تصب فى هذا النهر اذا أريد أن يظل النهر صالحاً للشرب ، وليست كل الانهار كنهر النيل بعظمته وضخامته ، ولكن الحديث عن المجارى النهريه ذات المقاييس

العادية أو دونها بطبيعة الأحوال ، فإذا إرتفع عدد السكان حول النهر أو على إمتداده ، فلا بد من توفر وسائل معالجة المياه التى تفرغ فيه ، وذلك لجعل مياه هذا النهر صالحة للشرب ، وصالحة لاستمرارحياة الأسماك فيها ، وحتى نهر النيل لم يسلم من الأذى خاصة عند مدينة القاهرة الكبرى .

ومن المحتمل أن يكون التلوث فى مياه البحيرات والأنهار والآبار من أخطر الأمور على الصحة العامة فى كثير من المناطق ، ففى الوادى الأوسط بكاليفورنيا ينصح الأطباء دائما بأن يشرب الاطفال الماء العذب المغلى فقط ، كما أن هذا التلوث منتشر بصورة كبيرة فى ولايات الينوى ، وويسكونسن ، والميسورى ، وقد اضطرت مدينة الجن Elgin بمنيسوتا أن تبحث عن مصدر آخر جديد لمياه الشرب بعد أن تلوثت المياه بالنترات .



ملايين الاسماك الطافية التي هلكت بفعل تلوث مياه الأنهار فى بعض المناطق الصناعية فى ألمانيا

تلوث مياه البحار والمحيطات :

أما لو استعرضنا حوادث التلوث بالبحار والمحيطات ، فهى جد خطيرة حقاً، ولا تزال حادثة السفينة ناقلة البترول تورى كانيون ماثلة فى الذهن ، لقد تحملت عام ١٩٦٧ بكمية كبيرة من بترول الكويت ، وبالقرب من شواطئ إنجلترا اصطدمت ببعض الشعاب المرجانية ، مما تسبب فى انسياب ١٢٠ الف طن من البترول الخام لوثت مساحة كبيرة بامتداد ٢٢٠ كيلو متر على طول الشواطئ الغربية والجنوبية ، ولما كان فى ذلك خطراً يهدد بالحرائق على طول هذا الامتداد، فقد تكلفت عملية الانقاذ حوالى ٢,٥ مليون جنيه استرليني واستخدمت كميات كبيرة من المذيبات ، كل هذا لاخفاء التلوث الظاهرى خوفاً من شئ واحد هو حريق المدن على هذا الساحل ، ولكن ماذا فعلت كمية البترول هذه بعد إزالتها؟ وماذا أحدثت المذيبات حينما زادت حجم السموم التى هبطت الى قاع المحيط ؟ وأى خلل أحدثته فى نطاقها البيولوجى المحكم ؟

ثم هناك التسرب البترولى الذى قد ينجم من انفجار بعض آبار النفط فى قاع البحر أو المحيط ، وهناك آلاف السفن تنفث سمومها خلال مسيرتها عبر الآف الأميال التى تقطعها فى رحلاتها شرقاً وغرباً، لقد أصبح التلوث البحرى ظاهرة متزايدة ، وهى تختلف حقيقة من مكان الى آخر ، كما أن نسبه التلوث تختلف باختلاف المصدر المتسبب فى هذه الظاهرة .

فحياة الموانئ عادة تعتبر شديدة التلوث ، وهى تختلف فيما بينها ، فموانئ البترول غير موانئ تصدير سلعة أخرى، كما أن التلوث عند مصبات الانهار يعتبرتلوثاً من غير صنع الانسان لأنه يحدث بسبب الاطماء Siltation ، وتتسبب

ذرات الطمى الواردة من المياه المتدفقة من النهر فى حجب جزء من الرؤية بالنسبة للنباتات ذات الوسط المائى ، كذلك تختلف درجات التلوث البحرى تبعا لمساحات المسطحات المائية البحرية ، فالبحار أو الخلجان ، يرتفع فيها معدل تركيز الملوثات نظراً لمحدودية تأثير التيارات البحرية فيها من جهة ، ولضعف تأثير المساحات الهائلة للمحيطات على درجة تركيز الملوثات من جهة أخرى .

أهم الدول التي تأثرت بتسرب النفط من الناقلات

وكمية النفط المتسرب بالألف طن

ترنداد وتوباجو	٢٧٦	عام ١٩٧٩
جنوب افريقيا	٢٥٥	عام ١٩٨٣
فرنسا	٢٢٨	عام ١٩٧٨
بريطانيا	١٢١	عام ١٩٦٧
عمان	١٢٠	عام ١٩٧٢
اليونان	١٠٢	عام ١٩٨٠
اسبانيا	١٠١	عام ١٩٧٦
الولايات المتحدة	٩٩	عام ١٩٧٧
تركيا	٩٤	عام ١٩٧٩
البرتغال	٨٤	عام ١٩٧٥

وعموماً يمكن حصر مصادر التلوث البحرى فيما يلى :

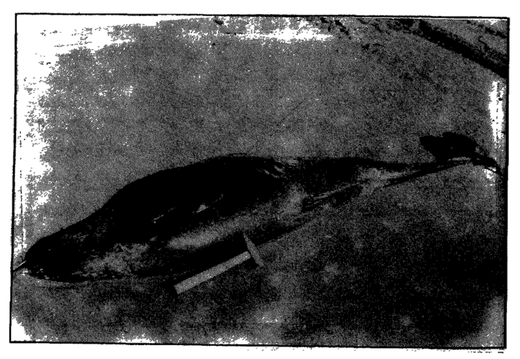
١- التلوث بتأثير المدن الساحلية وما يتخلف عنها من نفايات صناعية أو مياه الصرف المنزلى أو المياه الحارة بسبب تبريد وإدارة المصانع ومحطات توليد القوى المقامة على السواحل ، أو عمليات تموين السفن خاصة فى المدن والموانئ .

٢- التلوث بفعل الاطماء بالقرب من مصبات الانهار .

٣- التلوث بفعل الحوادث الناجمة عن غرق ناقلات النفط أو التسرب منها.



نهر الجانج الذى يقدسه ملايين الهندوس ،أصبح ملوثاً بالنفايات الصناعية والزراعية ، ومن ثم فإنه يمثل تهديد مباشر لحياة هذه الملايين



البحار الملوثة بنفايات السفن فى الخليج العربى قتلت الحياة السمكية ، الصورة من شاطىء عمان (تصوير المولف)

٤-التلوث نتيجة انفجاربعض آبار النفط فى قيعان البحار والمحيطات .

٥-التلوث عن طريق دفن النفايات الذرية أو التجارب النووية فى المحيطات .

٦- التلوث عن طريق قنوات الصرف الزراعية بما تحمله من مبيدات حشرية أو مبيدات للأعشاب .

٧ – التلوث بفعل السفن التى تجوب البحار والمحيطات خاصة السفن العملاقة الآخذه فى الانتشار .

٨- التلوث بفعل تدمير الثروة البترولية فى الحروب كما حدث فى حرب الخليج .

إن هذه المصادر ذات تأثير خطير على التوازن البيئى البحرى ، ولقد أصبح هذا الأمر مصدر قلق عالمي وليس محلى ، فمعظم المواد الدخيلة على مياه البحار والمحيطات والتى تتسبب فى تلوث مياهها ، وتكون محملة بمواد غير عضوية ترتفع فيها نسبة المواد الفسفورية ، أو عضوية تتحلل الى عناصر غير عضوية تستهلك اكسوجين المياه المذاب اللازم للحياة البحرية ، فتتأثر بذلك تأثراً كبيراً كذلك فان مبيدات الحشرات خاصة ما يستخدم فى مقاومة الآفات الزراعية عندما ينتهى الى المياه البحرية ، فإنها تعمل على التركز فى الجزء السطحى من هذه المياه وهو الجزء الذى يموج بمعظم الحياة البحرية ، وينجم عن هذا عادة تركيز السموم فى هذه الاحياء بنسب لا تموت معها فقط ، بل إن الحى منها ينقل تركزاته السامه الى الإنسان عندما يستخدمه كطعام وبخاصة الاسماك .

ولقد أصبحت مناطق الجزر اليابانية وشواطئ غرب أوربا والبحر المتوسط والخليج العربى وشرق وغرب امريكا الشمالية وبحر البلطيق ، من أكثر أجزاء العالم تلوثاً بالمياه ، ومما لا شك فيه أن هذه البؤر الملوثة تمثل بداية مسار طويل للملوثات عبر البحار والمحيطات التى تنتقل خلالها عن طريق التيارات البحرية وتنتقل تأثيراتها الضارة من مكان الى مكان .

إن المشكلة اليوم تتلخص فى تزايد مظاهر التلوث بسبب تزايد السكان وإرتفاع كثافاتهم فى المدن والموانئ ، وإرتفاع نسبة تزايد بناء السفن العملاقة والموانئ والارصفة ، وتزايد الحاجة الى المبيدات الحشرية ، وزيادة الإندفاع نحو التسلح النووى ، والحاجة الى بناء محطات القوى ، وهى مصادر أساسية تضيف بتزايد حجمها واعدادها مزيداً من التلوث الى مياه البحار والمحيطات .



الأحداث الطارئة الناجمة عن إنفجار أو حرق أو تدمير الحقول البترولية تضيف المزيد من المكونات ويخل بالبرودات البيوچيوكيمائية (الصورة من الكويت)

تلوث المياه الجوفية :

وكلما ازدادت حركة التصنيع وانتشرت المصانع تبعاً لزيادة السكان ، كلما ازداد ما تلقي به من ملوثات لمصادر مياه الشرب ، ومن هذه الملوثات الرصاص ، وحامض الكبريتيك ، وحامض الهيدروفلوريك ، والفينول ، والأثير ، والأمونيا ، وغيرها ، وكلما ازدادت الصناعات وكذلك اعداد السكان ، كلما كانت هناك حاجة أكثر الى الانتاج الزراعي ، الذى يؤدى بدوره الى زيادة استخدام المبيدات الحشرية والنترات في المياه ، وتكون النتيجة أن التلوث لا ينتشر فقط فى الأنهار والقنوات والبحيرات أو على شواطئ البحار ، بل ينتشر أيضاً فى المياه الجوفية .

ويعتبر تلوث المياه الجوفية أمر على جانب كبير من الخطورة لصعوبة إجراء أى عمليات خاصة بتنقية هذه المياه ، وعندما ينتشر التلوث فيها، يكثر التعرض لانتشار الأمراض المعدية خاصة أمراض التهابات الكبد والدوسنتاريا والتسمم الناتج عن بعض الكيماويات غريبة التركيب .

تأثير المشكلات الناجمة عن تلوث المياه :

لا يمكن عمل حصر أو تقييم لمثل هذه التأثيرات بأسلوب احصائى جامع مانع ، فهناك جوانب متعددة لهذه التأثيرات ، اذ تتسبب فى حدوث سلبيات متعددة الاتجاه مثل :

أولاً : الأذى أو الضرر الجماعى : وذلك عندما تتلوث المياه الطبيعية على سبيل المثال برواسب المناجم الحمضية والتى لا يمكن تحديد فترة بقائها فهى متغيرة وإن كانت قصيرة نوعاً ، كذلك فإنها تؤثر فى مناطق محلية واقليمية ، كما أنها تخلف روائح كريهة تستمر لأسابيع فى مناطق انتشارها والتى أصبحت تعانى منها الآن بعض الانهار ذات التيار البطئ والبحيرات الضحلة القريبة من المراكز الصناعية ، هذا بالاضافة الى ما تسببة هذه الرواسب من آثار على مذاق هذه المياه وتلوثها بالكيماويات الحمضية .

ثانياً : الخسائر فى الممتلكات : فالاملاح المذابة وما تحدثه من نحات لفترات متغيرة وفى مناطق محلية ، وكذلك المياه الطينية وما تخلفه من رواسب ، بالاضافة الى فقد وتراجع فى قيمة الاماكن المخصصة للترفيه عندما تصلها هذه المياه الملوثة ، كلها تضيف معوقات لبرامج التنمية ، وتجهد ميزانيات الدول خاصة الأقل تقدماً .

ثالثاً : تلف النباتات والحيوانات : عن طريق المواد المغذية والنتروجين والفوسفات الذى يتسبب فى زيادة نمو النباتات ، والحرارة التى تتسبب فى ابادة الاسماك ، وبعض المبيدات الحشرية والكيماويات العضوية وغير العضوية التى تتسبب فى أذى بليغ بالثروة السمكية فى المسطحات المائية ، وكل هذه تتراوح فى فترة بقائها بين ايام وسنوات ، وتصيب المناطق المحلية والاقليمية وتعبر أحياناً كثيرة حدود الدول التى تخترقها المجارى المائية أو المسطحات المشتركة .

رابعاً : الإضرار بصحة الانسان : كتحملها بالبكتريا والفيروسات والنترات وبعض كيماويات الصناعة والمبيدات الحشرية والمعادن الثقيلة ، فكل هذه المكونات ذات تأثيرات محلية واقليمية وعالمية ، وتمتد أحياناً لأيام ، وأحياناً أخرى لسنوات طويلة ، ومن المتوقع زيادة تحمل المياه بهذه المكونات فى المستقبل .

خامساً : الأضرار الوراثية : ونقصد ما يصيب النظام الوراثى والانجابى للجنس البشرى ، فالمبيدات الحشرية تترك آثاراً تمتد من ايام الى سنوات على نطاق محلى واقليمى ولكنها محاصرة حتى الآن ، ومن يدرى هل يمكن الاستمرار فى ذلك أم أن التدهور قد يصيبها ومن ثم تحدث آثارها السلبية على النظم الوراثية وعلى الانجاب ، وهناك بعض الكيماويات الصناعية والنشاط الاشعاعى تتأثر بها المياه وكلها ذات آثار مشابهة .

سادساً : تدهور النظم الايكولوجية العامة : كنظام تدفق الطاقة مثلاً والدورات البيوجيوكيميائية ، فهذه كلها تتأثر بمكونات المياه من الزيت (المكرر على وجه الخصوص) وبعض الكيماويات العضوية والمبيدات الحشرية وعمليات التعرية ، بالاضافة الى تحمل المياه بالمواد المغذية بدرجة زائدة عن طاقة حمل المياه خصوصاً من الفسفور والنتروجين ، بالاضافة الى المياه الساخنة التى تتدفق من المصانع عادة والتى تقع على ضفاف الانهار وتلقى نفاياتها منها فى هذه الانهار .

مكافحة تلوث المياه :

(1) إن انشاء المرافق العامة التى تراعى القواعد الصحية هى من أهم ما يمكن مراعاته لوقاية السكان من متاعب تلوث المياه الذى تعد مصدر الأمراض الرئيسى لدى الكثير منهم ، والمطلب الأول فى هذا المجال، ينبغى أن يكون توفير المياه

الصالحة للشرب بكميات وفيرة ، وأن تتم معالجة مياه الصرف الصحي بكفاية تامة لضمان عدم حدوث تحلل بيولوجي في الاماكن التي تصرف اليها هذه المياه وهناك مثال يعتبر بمثابة انذار لزيادة تلوث مياه مثل هذه الاماكن وهو نهر الأمزون ، فقد أدى التحلل البيولوجي في هذا النهر الذي يعد من أعظم أنهار العالم الى انخفاض انتاج الاسماك منه ، ومن ثم فقد ادى الى حرمان صيادي الاسماك من مصدر رزقهم الرئيسي هناك .

وفيما يختص بالمهام التي تكفل وقاية المياه من التلوث فهي سهلة ، وان كان التطبيق العملي لها أكثر صعوبة ، فلا بد من اتخاذ التدابير التي تراعي المبادئ الايكولوجية ، ويلاحظ أن مشكلات توفير المياه العذبة ومعالجة مياه الصرف الصحي والنفايات ، قد أدت في كثير من المدن الكبرى في العالم الى مشاكل خطيرة ، فقد أنشئت الصناعات في هذه المدن على أساس المواد الخام المتوفرة فيها ، ومع ذلك فان الإحتياجات المتزايدة للمياه كنتيجة للتنمية الصناعية وزيادة عدد السكان لم يراعى ، ولسوء الحظ فإن عدد السكان في تلك المدن يزداد وينمو ، وتتراكم المشكلات الناجمة عن الصناعات التي أقيمت بدون مراعاة للموقع ، ومن الأمثلة الصارخة على ذلك مدينة لوس أنجلوس التي ظهرت في منتصف القرن الماضي في فترة الاندفاع نحو مناجم الذهب ، وقد تطورت منذ ذلك الحين وأصبحت اليوم مدينة كبيرة يسكنها عدة ملايين من السكان ، وفي الوقت نفسه تعاني من نقص دائم في المياه .

وهناك أمثلة عديدة على ذلك وكلها تؤكد على أهمية وقاية مصادر المياه السطحية والجوفية على السواء من التلوث ، فمن المؤكد أن التجاوز عن تلوث احتياطي المياه بدون ادراك ، يعني دمار الجنس البشري ، ومن اجل هذا ابتكرت معايير لجودة المياه ، وهذه المعايير مثل معايير نقاء الهواء ينقصها الانتظام حتى في حالة الانهار التي تخترق عدة دول ، فما زال الإشراف على جودة المياه غير جاد ، رغم أن الإهمال في مواجهة المشاكل المتعلقة بذلك يعد من الامور التي لا تحتمل أي تأخير أو تهاون .

وتلوث مياه المحيطات كظاهرة جديدة ، ينبغي هو الآخر مراعاته مع تزايد حركة النقل البحري كماً وكيفاً ، وتدل الاعداد المتزايدة من التقارير على ترسب الغرين في قاع البحر عند أماكن مصايد الاسماك،مما بدأ يعرض القيمة البيولوجية لمياه البحار للتدهور، وأصبحت المياه الساحلية هي الاخرى ملوثة بدرجة خطيرة .

وتشير التقارير الى أن الانسان يقذف كل عام ثلاثة ملايين طن من الملوثات الى المحيطات على الأقل ممثلة فى زيت البترول ، وربما يصل هذا القدر الى عشرة ملايين طن سنوياً ، كما تشير النتائج أيضاً الى تلوث البحار المفتوحة بزيت البترول وبمادة ال د . د . ت . والمواد الضارة الاخرى ، وقد أصبحت حياة الاسماك والحيتان والكائنات المائية الأخرى فى خطر ، وأصبحت البحار التى كانت غنية بثروتها السمكية تقدم صيداً بكميات أقل ، كما أن جودة الاسماك المصادة قد اصبحت هى الأخرى أقل من ذى قبل ، واصبحت عدة مناطق من المحيطات ملوثة بالنشاط الاشعاعى الذى يشكل خطراً جسيماً على الدورة البيولوجية للمياه ، وسوف تزداد الحالة سوءاً فى المستقبل .

لقد بدأ التلوث فى الخمسينات مع انتشار المبيدات الحشرية على نطاق واسع، فمادة ال د . د . ت . التى تنصرف مع مياه الصرف والانهار الى المحيطات والبحار ، أخذت على تنشيط البناء الضوئى للحياة النباتية فى مياهها ، وهو الامر الذى يتوقف عليه كل التوازن البيئى وحياة الكائنات الحية الدقيقة ، فإيكولوجية البحار اذن مهددة بالتدهور ، لأن أنواع معينة من العوالق النباتية قد أصبحت لديها مناعة ضد المواد الهيدروكربونية المكلورة أى المعاملة بالكلور ، وهذه الانواع آخذة فى الزيادة ، ومن المتوقع حدوث نقص شديد فى كميات الصيد من الاسماك بالاضافة الى إنقراض بعض أنواع الحيتان لهذه الاسباب الجوهرية .

وهناك خطر يهدد الانهار والبحيرات ، فقد أصبحت الانهار والبحيرات غنية جدا بالمغذيات والكيماويات التى تصلها مع مياه الصرف والفضلات والنفايات التى تلقى فيها ، فالمياه الملوثة تساعد على نمو النباتات المائية كالطحالب ، وكلما ازدادت إبادة الطحالب المشبعة بالمواد الكيميائية وتحللت، كلما زاد استنزاف الاكسوجين من المياه ، وقد أشرنا الى ذلك من قبل بالتفصيل .

وقد يسبب التلوث الحرارى أيضاً تدهور خطير فى التوازن البيئى للانهار ، فعندما نستعمل مياه الانهار فى تبريد المولدات فى محطات الطاقة ، فإن تلك المياه تنصرف وهى ساخنة الى الانهار ، وبالتالى ترتفع درجة حرارة مياه الانهار، ومن ثم تؤثر على قدرة الاسماك على التكاثر .

وهناك أمثلة مروعة لمثل هذا النوع من التلف ، فقد حدث فى عام ١٩٦٩ ان اشتعلت النيران فى نهر كوياهوجا Kuyahoga فى الولايات المتحدة الامريكية بسبب تغطية النهر بطبقة من زيت البترول ، كما تسببت النيران فى دمار اثنين

من كبارى الطرق الحديدية فى منطقة مصانع كليفلاند ، وفى هذا النهر تلقى نفايات مصانع الصلب وصانع الكيماويات ونفايات المذابح وغيرها ، كما أن هذا النهر ازداد تلوثاً من قبل بسبب ضخ مياه الصرف الصحى من مدينة كليفلاند وأكرون اليه ، بالاضافة الى أن صرف مياه الاراضى الزراعية المحتوية على المواد الكيمياوية الغنية بالفوسفات والنترات والمبيدات الحشرية ، قد جعلت مياهه أبعد ما تكون عن المياه الصالحة للشرب أو الزراعة أو الحركة ، بالاضافة الى ارتفاع تكلفة تنقية مياهه لأى غرض مرة أخرى .

ولما كان هذا النهر يصب فى بحيرة إيرى وتخلط مياهه بالمياه المتدفقة من نهر ديترويت ونهر الومى Moumee ، فقد أصبحت تلك البحيرة غنية جداً بالمغذيات أو المخصبات ، وأصبحت تعانى من الاختناق بالمفهوم البيولوجى ، مما يهدد كثير من المياه الامريكية .

وهكذا يتضح أن الانسان يعمل على حدوث إضطراب فى التوازن البيئى السائد بين الكائنات المتنوعة (بما فيها الانسان ذاته) وبين البيئة التى تحيا فيها هذه الكائنات ، وتشير تقارير منظمة الصحة العالمية الى أن المياه الصالحة للشرب سوف تكون نادرة للغاية فى المستقبل القريب ، وربما ستصبح من أغلى المواد الخام ، ومن المحتمل أن يفوق ثمنها ثمن زيت البترول .

ثالثاً : التلوث الصوتى

وهو ما يطلق عليه (Noise or Sound Pollution) وهو جزء له أهميته فى قطاع تلوث البيئة ، فما أقبح أن يشق سكون المدينة التى تحياها زئير سيارة على الطريق أو هدير طائرة نفاثة فى طريقها الى المطار أو خارجة منه . لقد أدرك الانسان حديثاً هذا النوع من التلوث حينما إكتشف أن هناك بعض المراهقين من الشباب يعانون من فقد دائم فى السمع نتيجة لدأبهم على سماع الموسيقى الصاخبة لفترات طويلة ، كما أصبح هناك إهتمام كبير بتأثير الأصوات التى تحدثها الطائرات النفاثة الأسرع من الصوت .

إن الضجيج أو الضوضاء تقاس عادة بالديسيبل (Decibel) وهو وحدة القياس العلمية لقياس التفاوت فى الشعور أو الإحساس بين شدة صوتين ، فالزيادة المضاعفة بمقدار عشر مرات لأى صوت ، تسجل عشر وحدات الى شدة الصوت على مقياس الديسيبل ، كما تضيف الزيادة المضاعفة مائة مرة ٣٠ وحدة الى شدة

الصوت على مقياس الديسيبل ، كما يمثل السكون على مقياس الديسيبل بالرقم صفر ، ولايهمنا كثيراً الدخول فى تفاصيل معادلة القياس هذه بقدر ما يهمنا القول بامكانية قياس الضوضاء بهذا المقياس لترتب فى مثال بسيط درجات الضوضاء كما سيتضح من الجدول التالى الذى يوضح قيم الديسيبل لبعض الأصوات .

وقد يسبب التعرض للضوضاء الشديدة فقدان مؤقت لحدة السمع ، أما الفقدان الكامل ، فإنه يتبع التعرض المستمر لمستويات ضوضائية عالية ، وعندما تكون مستويات الضوضاء منخفضة حتى منسوب من ٥٠ – ٥٥ ديسيبل ، فإنها قد تؤخر أو تؤثر فى نوم الإنسان وتؤدى الى الشعور بالارهاق عند اليقظة .

وهناك دليل واضح على أن الضوضاء بعد مدى ٨٥ ديسيبل ، قد تسبب تأثيرات غير قابلة للانعكاس فى الجهاز العصبى المستقبل ، كما قد تكون الضوضاء عاملاً هاماً من عوامل الاصابة بالأمراض الناجمة عن التوتر مثل القرحة وضغط الدم وذلك على الرغم من أن هذا العامل فى حد ذاته عامل عرضى .

فى وضح النهار حينما كانت مجموعة صغيرة من الأطفال تلعب متصايحة صارخة فى شقة أحدهم والمجاورة لموظف يعمل ليلاً وينام نهاراً ، انطلق عيار نارى ليحدث مأساة راح ضحيتها أحد هؤلاء الأطفال ، ولقد سؤل ذلك الموظف – وهو الذى أطلق النار من مسدسه – من قبل الشرطة فقال : لست مسئولا عن ذلك وانما المسئولية ينبغى أن تقع على هؤلاء الأطفال الذين أفقدونى صوابى الذى لم يحتمل ضوضاءهم ، فلقد تسبب هذا الصراخ والصياح الذى لم يحتمله صاحبنا هذا، فى تلف فسيولوجى وسيكولوجى له ، وهذا التلف يصيب الكثير ، كما أن بعضه دائم والآخر مؤقت ، وبالجملة فإنه يؤدى الى توترات عصبية وانهيارات عقلية وعنف وردود فعل انفعالية خطيرة .

ولقد أثبتت الدراسات التى أجريت ، أن المناسيب العالية للضوضاء ، لها تأثير ملحوظ على الناحية النفسية للانسان ، وفى دراسات أجريت فى فرنسا حديثاً، ثبت بالفعل أن الضوضاء هي أحد المؤثرات الهامة للاضطرابات العصبية والنفسية، اذ تسبب ٧٠ ٪ من الاصابات بهذه العلل .

فالضوضاء إذن شكل من أشكال تلوث البيئة له خطورته ، بل إنه من الأمور التى يصعب تجنبها ،خاصة وانها فى تزايد مستمر تبعاً للتزايد المدنى (بضم الميم) والتقدم التكنولوجى ، ومن ثم كانت أحد أسباب التبرم وعدم الرضى السائدين لسكان المدن ، حتى أنه قد انشئت فى بعض الدول مكاتب لمكافحة الضوضاء .

حقيقة إن تأثير الصوت عموماً يختلف بين ضار ومفيد ، إلا ان الاختلاف الجوهرى فى منسوب الصوت وتردده ومحتواه ، انما يتوقف على مستوى ضغط موجاته وترددها ، فى حين تختلف التأثيرات السيكولوجية تبعاً لمغزى أو دلالة الصوت بالنسبة للسامع وظروفه ، فصوت محرك الدراجة البخارية (الموتوسيكل) ربما من الناحية البدنية مرهقاً ومدمراً لأجهزة السمع لدى كل من السائق وشخص قريب من الصوت ، ولكن من الناحية السيكولوجية يسر السائق بسماع صوت محرك دراجته ، كما يسر الشاب بتغيير صوت سياراتهم بثقب يحدثوه فى علبه العادم ويحدث تأثيراً سيكولوجيا فريداً بالنسبة لهم ، أما بالنسبة للشخص الذى يمر أمامه موتوسيكل كهذا أو سيارة كتلك ، فلا شك أنه سيكون مستاءاً متبرماً معلناً عن سخطه وتوتره .

ويعتبر منسوب (٨٥ ديسيبل) المنسوب الحرج للصوت ، ونتيجة لتزايد استخدامات الآلات الحديثة ، بالاضافة الى الأجهزة الصوتية الالكترونية التى تسمح بزيادة حجم الصوت الى اعلى من ٨٥ ديسيبل ، فإن العالم الذى يتجه الى حياة المدن بمعدلات سريعة وطاغية ، انما يتجه مع هذا نحو مجتمعات تسودها الضوضاء وتمزق هدوءها .

وحتى الموسيقى التى كثيراً مانطرب لها ، ننسى فى غمرة سماعها تأثيراتها الضارة والمدمرة أحياناً لبعض أجهزة الأذن ، فالموسيقى فى الواقع تعنى الكثير بالنسبة لكثير من السكان ، فالبعض يتمتع بها نتيجة للبهجة التى تحدثها لديهم ، والبعض يعتبرها وسيلة استرخاء ، والبعض الآخر يتمتع بأنغامها ويطرب لها ، أما الموسيقى ذاتها فهى له فن وجمال ، إلا أن الاتجاه السائد بين الشباب الآن ، هو الاستماع الى الموسيقى الصاخبة والتى قد تصل الى ١٢٥ ديسيبل ، وهو مستوى مدمر لآذان الافراد الذين يستمعون اليها لفترات طويلة ، بل أن مستوى كهذا قد يحدث صمماً لبعض المستمعين المدمنين .

ومن الأصوات التى تزدحم بها المدن اليوم أجهزة الانذار البوليسية وصفارات عربات الاسعاف والمطافىء والغارات الجوية ، ومع شدة صخب المدن وتزايده باستمرار ، تظل الحاجة الى أصوات تلك الأجهزة عالية مدوية ، وتعتبر أجهزة التنظيف والتكييف والراديو والتليفزيون ووسائل المواصلات الاليكترونية الأخرى من الأشياء الهامة فى مجتمعاتنا اليوم ، ورغم أن بها حواكم لتخفيف الصوت الصادر عنها ، الا ان الكثيرين يميلون الى تشغيلها عند أعلى نقطة لتغطية أصوات الأطفال ومطارق أوناش البناء وضوضاء السيارات فى الشارع الملاصق ،

مستويات السمع مقاسة بالديسيبل

مصـــدر الصـــوت	مستويات الصوت بالديسيبل
مشرف السمع	١
التنفس العادى	١٠
حفيف الأوراق يداعبها النسيم	٢٠
الهمس البشرى	٣٠
قاعة المكتبة	٤٠
المنزل	٤٥
المطاعم الهادئة	٥٠
المحادثة بين عدة أشخاص	٦٠
السيارة	٧٠
الخلاط الكهربائى (لخلط الطعام)	٨٠
شلالات نياجرا عند القاعدة	٩٠
حركة مرور السيارات الثقيلة	١٠٠
حركة مرور الطائرة فى الجو (منسوب ٥٠٠ قدم)	١١٥
نهوض الطائرة النفاثة	١٢٠
طلقة مدفع آلى عند مدى قريب منه	١٢٠

وكنوع من العادة، يظلون يستخدمون هذه المناسيب العالية من الصوت حتى لو لم يكن هناك مايدعو لذلك .

وربما لاحظ الكثيرون منا عند الوقوف بالسيارة عند اشارات المرور ، أن بعض أجهزة الراديو فى السيارات المجاورة عالية لدرجة تغطى على صوت جهاز سياراتهم ، أو ربما تجد بعض راكبى الاتوبيس وهو فى حالة نشوة جارفة يحمل جهاز الراديو الخاص به فى يده رافعاً صوته لدرجة تثير التساؤل عما اذا كان قد فتحه ليستمع هو أو ليستمع اليه ركاب السيارات المجاورة والمارة فى الطريق بجواره .

وبالاضافة الى ذلك هناك الأجهزة المنزلية التى نستعملها الآن لكى تجعل من الحياة التى نحياها حياة أكثر يسراً وبهجة ، ولكنها فى الواقع تساهم فى التلوث

الضوضائى من جانب آخر بدرجة كبيرة ، ومن هذه الأجهزة مكيفات الهواء والمكانس الكهربائية والخلاطات وغسالات الأطباق وماكينات الحلاقة الكهربائية ومجففات الشعر والكثير وغيرها ، والمضحك فعلاً أن بعض المصانع حاولت تخفيف صوت الأجهزة التى تنتجها كنوع من تحسين السلعة ولصالح هدوء المسكن ، الا ان اعتقاد بعض ربات البيوت بأن تلك الاجهزة - منخفضة الصوت - لاتعمل بكفاءة ، دفع أصحاب المصانع الى التخلى عن انتاج هذ الاجهزة الهادئة أو منخفضة الصوت .

ولقد أصبح تلف الأذن بتأثير الأصوات العالية من الأمور الشائعة فى الولايات المتحدة الامريكية الآن ، والأذن عبارة عن جهاز حساس للغاية ، ونتيجة لتضاعف الصوت مرة كل عشر سنوات فى هذه الدولة ، فإن الأمل ضعيف فى أن يحتفظ الملايين من العمال بسمعهم سليماً وكلياً أو جزئياً ، وتتركب الأذن من ثلاثة أجزاء (الأذن الخارجية والمتوسطة والداخلية) وقد يتسبب تلف احداهن فى فقدان السمع نهائياً ، ويتوقف ذلك على شدة الصوت أو دوامه ، لهذا تجد المعوضات الصناعية والآذان البديلة أو أجزائها الصناعية طريقها الى أذن الانسان ، وهو أمر يخلق جيلا من المشوهين بلا جدال .

وقد يتعرض السكان الذين يعيشون فى بيئة يرتفع فيها الصوت وتشتد فيها الضوضاء ، الى تأثيرات سيكولوجية ثبت ضررها وتأكد حدوثها ، ولقد أجريت تجارب على الفئران التى عرضت لمنسوب ٩٥ ديسيبل من الصوت لفترة أسبوعين متصلين ، فتحولا من فئران عادية إلى فئران متشنجة متوترة ، كما يقوم العلماء حالياً بدراسة تأثيرات الصوت على الأجنة فى بطون أمهاتهم فى انجلترا والولايات المتحدة الامريكية منذ فترة طويلة ، ولاشكل أن الجنين يستحق هذا الاهتمام لأنه من أكثر الكائنات حساسية ، ومن المؤكد أنه يتأثر نتيجة لضغط الصوت على الأوعية الدموية للأم ، أما سيكولوجيا ، فإن أعراض ضغط الدم المرتفع والدوار والهلوسة والبارانويا Paranoai ودوافع الضوضاء ، تعد أحد أسباب أمراض القلب والأمراض العقلية فى أمريكا ، ولقد أظهرت تجارب الفئران المعملية أن تعرضها المستمر للضوضاء قد جعلها تفقد خصوبتها وتصاب بالشذوذ الجنسى وأكل صغارها والموت بأزمات قلبية .

ويؤكد أحد رواد البحث العلمى للصوت (صموائيل روزن) أن هناك علاقة بين الاجهاد الناجم عن شدة الصوت والاضطرابات القلبية ، وأن رد فعل التعرض المستمر للصوت الشديد يؤدى الى تضييق الشرايين وعدم انتظام دقات القلب وتؤثر

الضوضاء فى الانسان بطريقتين ، الأولى بالصمم نتيجة للتلف الذى يحدث للخلايا الشعرية المجهرية التى تنقل الصوت من الأذن إلى المخ ، وقد يتسبب فى انفجار مفاجىء وفى تلف آلاف من الخلايا لدرجة التدمير الكامل ، فلا يمكن علاجها . والثانية لضعف السمع المزمن نتيجة لتزايد الضوضاء العامة المصاحبة لسكان المدن .

ومن مصادر التلوث الضوضائى وسائل النقل ، فبالاضافة إلى مضار التلوث الأخرى لهذه الوسائل ، فإنها تعتبر كذلك عاملا هاماً فى التلوث الضوضائى ، وهذه حقيقة سواء كانت هذه الوسائل جوية أو برية أو بحرية .

أما النقل الجوى ، فتعتبر الطائرات النفاثة الاسرع من الصوت أهم الوسائل الجوية الحديثة التى تعمل على التلوث الضوضائي ، ولقد ثبت فعلا أن الصدمة التى يحدثها الصوت العالى المفاجىء (اختراق حاجز الصوت بالفرقعة) من الأمور الخطيرة ، لذلك فان هذا النوع من الطائرات الذى يتطور الآن بدرجة كبيرة فى العالم ، ربما يحظر طيرانه فوق المناطق المأهولة بالسكان .

أما هؤلاء الذين يعيشون بالقرب من المطارات ، فإنهم فى الواقع يعيشون فى ضوضائية مزعجة ، وهناك دراسات اثبتت وقوع اضطرابات انفعالية بينهم ، ويختلف مرور الطائرات أثناء استعمال الطرق المختلفة حيث تتعرض المناطق القريبة منه للضوضاء نتيجة للطيران الزائد ، ولقد أثارت هذه المشكلة اهتمام مهندسى تخطيط المدن ، لذلك فقد اقترحوا اعادة انشاء المطارات الكبيرة فى المدن غير المكتظة بالسكان خاصة المدن الاقليمية الصغرى دون العواصم والمدن الرئيسية الكبرى .

كما اقترح البعض أن تشيد المنازل القريبة من المطارات من مواد عازلة للصوت ، أو تقام صناعات فى الاراضى القريبة من المطارات بدلا من المساكن ، وربما يكون الافضل من كل هذا انشاء المطارات بعيداً جداً عن مواقع السكن خارج المدن ، ورغم ذلك فربما يخلق هذا الاقتراح مشاكل تتعلق بالمواصلات .

ويبلغ متوسط منسوب الديسيبل لمحرك الطائرة النفاثة على ارتفاع ٥٠٠ قدم ١١٥ ديسيبل ، فى حين أن منسوب ٣٠ ديسيبل (المجسم اى الصادر من أكثر من مصدر) يعتبر خطيراً ، ولاشك أن تزايد الصيحات والدراسات والتحذيرات حول هذا الموضوع سوف يدفع العلماء والفنيين فى قطاع الطيران النفاث الى تطوير هذه الصناعة بحيث تكون أخف ضوضاء وأقل خطراً .

أما الوسائل البرية فضجيجها لايطاق ، بين محركات السيارات والشاحنات والدراجات البخارية ، وبين أبواق السيارات المزعجة ، وكواتم الصوت التالفة فى السيارات القديمة ، ولقد سجل الصوت الناتج عن حركة المرور الدائمة منسوباً مقداره ٩٠ ديسيبل ، وسجلت عربات النقل أكثر من ٩٥ ديسيبل ، والدراجات البخارية العالية ١١٠ ديسيبل ، وتشير الدراسات التى أجريت فى السنوات القليلة الماضية ، الى أن ضوضاء العربات تعتبر أكثر مصادر الشكوى فى المدن ، وللأسف فحينما تصدر أية تشريعات تهدف الى انتاج محركات ذات احتراق داخلى أكثر كفاءة ، فإن ما يهمها هو تجنب تلوث الهواء فقط دون الاهتمام بصوت المحركات ومايمكن أن يحدثه أى تطور على الجانب المعنى بالتلوث الضوضائى ، وفى الولايات المتحدة الامريكية الآن ٩٨ مليون سيارة خاصة ، وتنتج ١٤ مليون سيارة أو تستوردها جديدة كل عام أى بزيادة ٤ ٪ سنوياً ، ١٩مليون سيارة نقل ، و ٣,١ مليون دراجة بخارية ، بالاضافة الى الماكينات الزراعية عالية الصوت التى تبدد سكون المناطق الزراعية بضجيجها الرتيب المزعج .

أما عن وسائل النقل البحرى، فانه على الرغم من أن الكثير من السكان يسكنون بعيداً عن البحار والمحيطات ، الا أنه قد أصبح هناك اهتمام شديد بالمناسيب الضوضائية المنبعثة من السفن التى تجوب البحار ، فالسكان يعيشون فى الداخل ولكن بالقرب من البحيرات والانهار ، ويتعرضون لضوضاء محركات السفن ، بالاضافة الى ابواقها المزعجة للغاية ، وربما كانت الصيحات ازاءها أقل حدة من غيرها من المصادر الأخرى .

ولاشك أن الصناعة تضيف بشكل كبير الى مناسيب الصوت مشاكل عديدة، ويكفى أن ينادى عامل على زميله داخل مصنع للنسيج أو فى محطة توليد الكهرباء بأعلى صوته ولايسمعه ، وإن سمعه فكأنه يهمس همساً وإذا كان ذلك فى داخل المصانع فان المساكن المحيطة بهذه المصانع لاتسلم من ضجيجها .

وبالاضافة إلى هذه المصادر ، فإن هناك مصادر أخرى خاصة فى المدن التى تعتمد على مياه الخزانات المنزلية ، إذ تعمل العربات على ضخ المياه بطلمبات ذات صوت مزعج طوال الليل والنهار ، بالاضافة الى عمليات سحب مياه المجارى بالشفط بطلمبات عالية الصوت وشائعة الاستعمال فى أى وقت ، كذلك استخدام أجهزة تكييف الهواء (غير المركزية) ، وعموماً فان الاهتمام بهذا النوع من الضوضاء لم يلق حتى الآن ادنى اهتمام أو رعاية .

يضاف الى كل هذه المصادر أيضاً مصادر أخرى مثل بعض الموسيقات الصاخبة ، وأحداث المباريات الرياضية بجمهورها الضخم المتصايح ، وأى تجمعات جماهيرية أخرى ، لهذا كان لابد من تخفيض الصوت بالطرق الرسمية عن طريق التشريعات التى تدخل ضمن المواصفات القياسية للمبانى السكنية والمصانع والاجهزة ، بالاضافة الى نشر استخدام واقيات الأذن Ear Protectors فى المطارات والطائرات والمصانع ، وكذلك تشجيع انتاج كواتم صوت المحركات وأجهزة الاحتراق الداخلى .

إن تأثير التلوث الضوضائى على حياة الانسان يفوق حد الادراك ، ويجب الاهتمام بالبرامج التى تعمل على تخفيض الصوت مستقبلاً ، وإن النداء من أجل حياة أكثر هدوءاً ، يجب أن يسمع منى ومنك لكى نساعد آلاف الهيئات التى تعمل فى صبر لتحقيق ذلك .

رابعاً : التلوث الضوئى

تصل الأشعة فوق البنفسجية من الشمس الى الارض وتسبب لفحات الشمس واسمرار البشرة وسرطان الجلد ، فى الوقت الذى تبنى فيه فيتامين (د) الذى يؤدى الى زيادة امتصاص الكالسيوم من الطعام وبالتالى الى زيادة نمو العظام ومنع الكساح ولين العظام .

كذلك تؤدى اشعة الشمس الى تلف الأنسجة المرنة للجلد ، وبالتالى تسبب التجاعيد خاصة لدى كبار السن ، فى حين نجد أن مثل هذه الانسجة غير المعرضة لأشعة الشمس متماسكة أو عادية أو خالية من التجاعيد حتى فى زمن الشيخوخة لدى الكبار غير المعرضين للشمس كثيراً ، ومن هنا يمكن القول بأن الشمس وليست الشيخوخة ، هى المسئولة عن هذه الظواهر السيئة فى الجلد .

ولقد تم حديثاً اكتشاف تأثيرات بيولوجية مباشرة للضوء على الانسان ، فالضوء قد يؤدى الى تخفيض أو القضاء على مادة البيليروبين Bilirubin وهى المادة الصفراء التى تتكون من الهيموجلوبين عندما تتلف الخلايا الحمراء فى الدم، وتعطى هذه المادة اللون الاصفر أو يرقان لجلد الانسان أثناء فشل الكبد .

وهناك احتمالات أن يكون للضوء تأثيرات هامة أخرى بيوكيميائية ، فالضوء قد يكون له جوانب سلبية وجوانب ايجابية على الانسان ، ولكن المؤكد أن له تأثيرات ضارة على صحته عن طريق تلف المركبات الأساسية ، أو أنه سبب فى توليد مركبات سامة .

الضوء الاصطناعي الجديد :

يقضي معظم السكان اليوم أوقاتهم في منازلهم أو في مكاتبهم ومؤسساتهم المختلفة تحت الاضواء الاصطناعية التي يختلف الطيف فيها اختلافاً كبيراً عن أشعة الشمس . فالمصابيح المتوهجة مثل ضوء الشمس ، هي في الواقع عبارة عن أجسام مشعة تنبعث منها الحرارة ويشبه طيفها طيف أشعة الشمس ، الا أن المصابيح الفلورسنت (النيون) تعمل بطريقة مختلفة ليس عن طريق تسخين الفوتونات ، بل عن طريق اثارة المادة الفسفورية الكيميائية في المصباح بواسطة تدفق الالكترونات ، فالاضواء الفلورسنتية مصممة للسطوع البصري ، وبالتالي ينبعث عنها ضوء أكثر اصفراراً وأقل احمراراً من الشمس ، ومن الملحوظ أن التعرض غير المخطط لهذه الأضواء قد تكون له نتائج فسيولوجية سيئة ، ورغم أن الجنس البشري قد ازدادت مشكلاته وتشعبت ، فمن الضروري وبكل تأكيد الكشف عن التأثيرات البيولوجية لهذا العامل البيئي الجديد .

وللضوء نوعين من التأثير ، نوع مباشر وآخر غير مباشر على مستقبلات الضوء في شبكية العين ، فالرؤية بطبيعة الحال هم أهم مايخص تلك التأثيرات غير المباشرة ، ولكن هناك قائمة كبيرة تتناول التأثيرات العصبية والتأثير على الضوء وتشمل التحكم في النضج الجنسي وافراز البويضات وغير ذلك ، ومن الأمور الغريبة حقاً أن فترة البلوغ لدى الاناث المصابات بالعمى تكون مبكرة أكثر من الاناث الأخريات . عموماً فإن آلية (ميكاينزم) تأثير الضوء على النضج الجنسي لاتزال غير معروفة بدقة ، إلا أن الغدة الصنوبرية الموجودة في المخ تلعب دوراً مؤكداً في هذا المجال .

والدورة اليومية للضوء والظلام تتسبب بهذا التتابع اليومي الرتيب، في كثير من الدورات التابعة مثل درجة حرارة الجسم والنوم وانتاج الكثير من الهرمونات والانزيمات، وكذلك للنبات والحيوان الذين لهم دوراتهم الخاصة بهم، فبعض الحيوانات لها دورة سنوية للهجرة والانتقال، والطيور لها دورات تزاوج ويعد البيات الشتوي لبعض الكائنات نوع من هذه الدورات المتوقفة على طول النهار والضوء . اما الانسان ، له هو الآخر دورات خاصة به، فذلك غير معروف بدقة حتى الآن ، ومع ذلك فالقليل من الملاحظات يوحي بوجود مثل هذه الدورات، وكذلك فليس هناك شيء معروف عن الاطوال الموجية للضوء ومدى مسئوليتها عن الامراض ، وأن معظم الاتزان البيولوجي الذي يعتمد اساساً على

الضوء ، قد أصبح معروفاً ومؤكداً ويتضح لدى الحيوانات والاشخاص الذين لايتعرضون للضوء .

ويمكن القول عموماً أن الضوء يعتبر مظهر مهم من مظاهر البيئة من الناحية البيولوجية ، فالانسان قد أدخل الآن عامل مهم جداً وهو ضوء الفلورسنت الذى يتعرض له الكثير من الافراد لفترات طويلة من الوقت ، ويمكن القول أيضاً أن الحياة المعاصرة تعمل على تدهور الاتزان البيولوجى القائم أصلاً على الدورة اليومية للضوء والظلام ، ولاندرى ماذا يخبئه لنا مثل هذا التدهور مستقبلاً ، فما زال الامر يحتاج الى مزيد من البحث والدراسة .

خامساً : التلوث بالنفايات

لقد أصبحنا ندرك تماماً أنه لا الحروب ولا المجاعات فقط هى الكوارث التى نتعرض لها ، بل أن تأثير التكنولوجيا على المحيط البيولوجى كله والذى نعتمد عليها فى حياتنا من ماء وهواء وتربة ، قد أصبح سبباً فى التدهور الشديد والمتزايد للبيئة ، ولقد دعا بعض المفكرين الى التساؤل عما إذا كان هناك خطأ ما فى العلاقة بين التكنولوجيا وبين الانسان ، فهذه التكنولوجيا – بالاضافة الى أنها ملأت حياتنا صخباً وضجيجاً ، وحرمت علينا بعض ماء شربنا – هى التى فرضت على الانسان فى بعض المدن أن يضع كمامة على فمه وأنفه ليتقى بها شر سموم مخترعاته ، وهاهى المناطق المجاورة للمصانع تزدحم بالمخلفات التى القى بها هذا المصنع أو ذاك لتساهم مع سموم الكيماويات وغيرها فى مضاعفة الأذى .

ومن المسلم به أنه كلما تطورت الصناعة وتقدمت الى الأمام ، كلما ألقت بالمزيد من النواتج الثانوية سواء كانت فى شكل غازات أو نفايات صلبة أو سائلة أو نصف صلبة ، تلقى فى الماء أو الهواء أو على الأرض ، لأن الصناعة كما هو معروف تحول المواد الخام الى منتجات صناعية كاملة أو نصف كاملة ، وهى حينما لاتجد فى هذه النواتج الثانوية قدراً من النفع على المستوى الاقتصادى ، فإنها تلقى بها على الأرض أو فى الماء أو الهواء ، ومن أهم النفايات التى تلوث دار الانسان أو بيئته ، تلك النفايات الصناعية خاصة اذا لم تكن قد عولجت قبل القائها خارج المصانع ، وليس من المعقول أن تظل هذه النفايات بجوار المصنع بلا حراك، فالرياح تحمل غازاتها وربما أجزاء منها الى أماكن بعيدة ، ومن هذه

الغازات ما هو سام ، كما أن النفايات السائلة التى يلقى بها فى الماء ، تحملها المجارى المائية إلى مناطق بعيدة تقتل أحياء هذه المياه وتنقل الخطر الداهم لمستغلى المجرى زراعة أو شرباً أو حتى صناعة .

الآثار البيئة لمخلفات استغلال موارد الثروة الصناعية :

لاننكر أن موارد الثروة انما وجدت لأمرين : أولهما المساهمة فى التوازنات البيئية ، والثانى لاستخدامات الانسان من اجل حياته ورفاهيته ، تبدأ عملية الاستخدام عادة وفق الخطوات التالية :

١ - الانتاج الذى يأتى عادة بعد البحث والكشف والاستخراج .

٢ - يلى ذلك عمليات النقل والتنقية والتصنيع .

٣ - أخيراً يأتى الاستغلال الذى يصبح معه النقل الى المستهلك واسطة ضرورية للمناطق البعيدة عن مناطق الانتاج .

وتأتى بعد ذلك نواتج هذا الاستغلال وهى خارج نطاق الخطوات السابقة بطبيعة الحال وتصبح التأثيرات البيئية لهذا الاستغلال أمراً موثراً فى البيئة وشروط نظافتها على النحو التالى :

التأثير البيئى لمرحلة الانتاج :

تتسبب مرحلة انتاج موارد الثروة فى استحداث أراض غير مستقرة وحوادث تتعلق بعمليات الاستخراج والمناجم بالاضافة الى الاخطار الصحية المصاحبة وتدفق نواتج الانتاج كالزيوت والغازات والضوضاء ومزيد من الحرارة المضافة الى هواء سطح الأرض .

التأثير البيئى لمرحلة النقل والتصنيع :

يتخلف عن هذه المرحلة نفايات متنوعة منها الصلبه أو السائلة أو الغازية كما قدمنا من قبل بالتفصيل ، بالاضافة الى مواد اشعاعية وتلوث للهواء والمياه والتربة ، بالاضافة الى التلوث الضوضائي والقبح والمزيد من الحرارة .

التأثير البيئى لمرحلة الاستغلال :

كنواتج أو مخرجات لهذه المرحلة،نتوقع عادة المزيد من الضوضاء والتلوث الحرارى وتلوث المياه والهواء والتربة ، بالاضافة الى الاخطار الصحية الأخرى المصاحبة والاخطار الامنية والحرارة المضافة الى الغلاف الهوائى للأرض ،

وكذلك مظاهر متنوعة من القبح والتشوهات للطبيعة والسلوك على النحو التالى :

١ - النفايات الصناعية الصلبة :

والنفايات الصناعية الصلبة تتنوع تنوعاً كبيراً ، بين صناديق مهشمة وآلات معطوبة وأوراق ونواتج ثانوية أخرى تتخلف عن المواد المصنعة مثل قشور الفاكهة و الخضروات ، فتعمل على خلق مرتع لجراثيم وحشرات تنقل السموم والامراض الى حيث يمتد بها الانتقال الى الاماكن المزدحمة بالسكان ، وتلوث الجو بالغازات المنطلقة منها أو الدخان الناتج عن احتراقها ، ومن أهم هذه النفايات مساحيق أكاسيد الحديد الحمراء التى تنقلها الرياح الى المناطق المحيطة بالمصنع فتكسوها بغبار أحمر (كما هو الحال بجوار مصانع حمض الكبريتيك بكفر الزيات بمصر) ، أو بغبار الأسمنت الرمادى الدقيق الذى يأتى على النبات بقتل خلاياه الحيوية واعطاء صورة رمادية للمساكن المجاورة (كما هو الحال بمناطق طره والمعصرة وحدائق حلوان المجاورة لمصنع الأسمنت بالقاهرة قرب حلوان) .

٢ - النفايات الصناعية السائلة :

أما النفايات الصناعية السائلة ، فهى التى يلقى بها فى مصادر المياه سواء كانت أنهار أو قنوات أو مصارف أو بحيرات أو حتى فى البحار والمحيطات ، كذلك ما تلقى به مصانع منتجات الالبان من مواد دهنية وبروتينية ناتجه عن عمليات التصنيع ، أو من تنظيف الأوانى ، ومصانع التقطير بما لديها من بقايا مواد نشوية وخمائر ، ومصانع النسيج والصباغة بما تلقيه الى المياه من مواد قلوية وأملاح وأصباغ ومواد دهنية مستخلصة من بعض الالياف الحيوانية ، ومصانع الدباغة وما يتخلف عنها من مواد حمضية وأخرى قلوية ومحاليل التنظيف والصابون وغيرها ، هذا بالاضافة الى مصانع الكيماويات والمطهرات والورق التى تعتبر من أخطر مصادر تلوث المياه .

وتعتبر المخصبات الكيماوية والنتروجينية التى تصل الى مياه المصارف نتيجة لتغذية الأراضى الزراعية بها من أكبر مصادر التلوث ، اذ أن بقاياها تذهب الى المصارف والترع والانهار ، وتعمل هذه المركبات النتروجينية على زيادة نمو النباتات المائية الخضراء التى تمثل تلوثاً عضوياً وتسبب مشاكل عديدة للملاحة والانتقال فى هذه المجارى ، بالاضافة الى ما تحدثه من زيادة الفاقد من مياه هذه المجارى ، فى الوقت الذى تعمل فيه هذ المخلفات النتروجينية على رفع نسبة النترات فى المياه فتفقدها صلاحيتها للشرب .

٣ - النفايات الغازية :

وبالاضافة الى هذين النوعين من النفايات ، فان هناك نفايات أخرى وهى النفايات الصناعية الغازية ، وهى مصدر ازعاج كبير لسكان المدن والقرى على حد سواء ، وهى التى تفتك بالبيئة الانسانية وتعمل على تلوث الهواء ، وهذه النفايات مصدرها النواتج الثانوية الغازية التى يلقى بها فى الجو ، وكذلك من النفايات السائلة أو الصلبة الدقيقة التى تطلق فى الهواء فترة من الزمن قبل أن تترسب على سطح المياه ، ولا تخلو أى عملية صناعية من عوادم غازية تنطلق منها لتغطى مساحات واسعة حولها ، ولاشك أنه منذ عرف الانسان الاول النار وهو يمارس تلويث الهواء ، ويتزايد هذا التلوث مع التقدم نحو حياة المدن الصناعية.

مشكلة التخلص من النفايات :

يواجه العالم - خاصة المتقدم - ومعظم المدن ، من مشكلة تراكم هذه النفايات خاصة الصلبة أو الجامدة فيما يعرف بالمقالب المكشوفة (مناطق القاء القمامة والنفايات الأخرى)، وتكمن خطورة تلك المقالب ، فى أنها تساهم كما قلنا فى تلوث الهواء ، وذلك عند اقتران الفضلات الملقاه بالمياه التى قد تصل اليها فتعمل على تلوث المياه الجوفية ، بالاضافة الى أنها تعتبر مزرعة لتكاثر الكائنات الحية الناقلة للأمراض كالفئران والصراصير والذباب .

ويحتاج الأمر فى دولة كالولايات المتحدة الامريكية الى تدبير ٥٥ بليون وعاء من البلاستيك ، و٢٦ بليون قنينه زجاجية ، و٦٥ بليون وعاء معدنياً ، وأدوات تعبئة أخرى بما قيمته نصف بليون دولار (كلها فى حد ذاتها نفايات صلبة أيضاً) وذلك لاحتواء المخلفات الصلبة تفادياً لمؤثراتها .

ولو أضفنا الى هذه المخلفات مقدار سبعة ملايين سيارة تتحول الى (سكراب أو خردة) سنوياً فى الولايات المتحدة وحدها ، لأدركنا أبعاد المشكلة ، وتقدر كمية الفضلات الصلبة التى تجمع سنوياً من فضلات المنازل فى مناطق المدن فقط بهذه الدولة بحوالى ١٥٠ مليون طن ، ولو استمرت الاتجاهات الحالية مستقبلاً ، ففى خلال العشر سنوات القادمة ، سوف تكون كمية المخلفات بالنسبة للفرد طن واحد سنوياً ، هذا بالاضافة الى العربات والسيارات المستهلكة ، بالاضافة الى ١٠ مليون طن من الحديد الخردة والصلب سنوياً ، وأكثر من ٣ بليون طن أخرى من

المخلفات السنوية للفرد من النفايات الصلبة (١٩٩٠)

(بالكيلو جرام)

الدولـــــة	الغير صناعية	الصناعية	البلديات
الولايات المتحدة	١٠٧٦	٢٥٤٩	٧٢٣
كندا	١٢٧	٢٣٥١	٦١٧
هولندا	١٠٢	٢٦٧	٤٤١
البرتغال	١٠١	١٠٧٦	٢١٦
بلجيكا	٩٢	٨٠٦	٣١١
المانيا	٨٢	٩١٤	٣١٧
بريطانيا	٦٨	٨٧٦	٣٥٥
السويد	٥٩	٤٧٤	٣١٤
اسبانيا	٤٤	١٣١	٢٧١
فرنسا	٣٦	٨٩٥	٢٦٨
النرويج	٢٩	٥٢٠	٤٦٩
النمسا	٢٦	٤٠٧٤	٣٢٠
فنلنده	٢٥	٣٠٣٠	٤٠٤
الدانمرك	٢٤	٢٥٧	٤٢١
استرليا	١٨	١٢١٠	٦٠٥
سويسرا	١٨	٢٤٠٠	٣٧٨
نيوزيلند	١٥	٣١٥	٦٥٧
لكسمبرج	١١	٣٦٥	٣٥٤
ايرلندا	٦	٤٤٦	٣١١
اليابان	٥	٢٥٤٥	٣٣٩

نفايات المصانع والصخور وتفرغ بالسيارات من مواقع المناجم ، وكذلك كميات كبيرة من الرماد والدخان ومايتخلف عن صهر المعادن الخام والصناعات ومحطات الطاقة وغيرها .

ومن المعروف أن الطرق الحالية التى تعالج مشكلة الفضلات الصلبة غير كافية ، فقد جاء فى تقرير عن هيئة الصحة و التعليم والخدمات الاجتماعية فى الولايات المتحد الامريكية ، أن حوالى ٩٤٪ من أماكن التخلص من الفضلات

والبالغ عددها ١٢٠٠٠ موقع فى الدولة غير كافية ، وان هناك الكثير من المدن التى تئن من وطأة الازدحام السكانى تتزايد فيها المشكلة لتزايد حجم هذه المخلفات تبعاً لزيادة السكان فيها ، ولنقص الأراضى الخاصة بتفريغ هذ المخلفات .

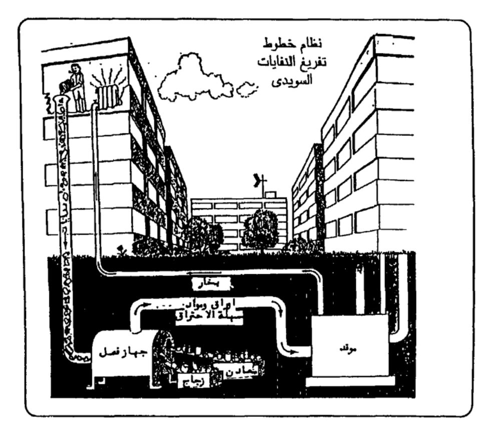
كما تزداد التكاليف الخاصة بالتخلص من هذ الفضلات بالنسبة للفرد كلما ازداد عدد السكان ، وهناك مدن عديدة مثل سان فرانسيسكو وغيرها ، عليها أن تتخلص من فضلاتها عن طريق نقلها الى أماكن بعيدة بواسطة القطارات ، ولكن السكان من ناحية أخرى ممن يسكنون قرب تلك الاماكن لايرحبون بتلك الفكرة ، بالاضافة الى أنها تكلف أموالاً طائلة ، وإن كانت تمثل حلا مقبولاً بدرجة محدودة ، اذ سيستمر تلوث المياه ، كما سوف ينشأ عنها التلوث بالأتربة والغبار ، كما ستؤدى الى تعطيل مواقع تراكمها .

كما أنه اذا لم تتخذ الاحتياطات المناسبة عند احراق بعض هذه الفضلات فى تلك الاماكن النائية ، فسوف تؤدى الى تلوث الأرض بدلا من تلوث الهواء ، اذن فلابد من وضع قوانين تفرض بموجبها ضرائب عالية على أى منتج من المنتجات التى تعطى عائداً من المخلفات مما قد يستحث المسئولين على اعادة تصنيع هذه المخلفات أو تعديلها بمعالجتها ، كما تسن القوانين بمنع انتاج المصنوعات قليلة الأهمية ، وأن تتطور وسائل جمع النفايات ، كما تصمم السيارات ليس فقط بقصد تقليل تلوث الهواء ، بل أيضاً بحيث يمكن فك أجزاءها وتصنيعها مرة أخرى بدلا من طرحها للبيع خردة ، وبالمثل يمكن تطبيق ذلك على كافة الأجهزة المنزلية ، بمعنى أنه يجب عند تصميمها مراعاة أماكن اعادة تصنيع أجزائها أو مكوناتها وذلك بعد استهلاكها .

كيفية الإفادة من النفايات الصلبة :

إن كل النفايات تقريباً يمكن الإفادة منها بشكل أو بآخر ، وبدلاً من اعتبارها ملوثات للبيئة ، يمكن فى حالة إعادة تصنيعها أن تكون مورداً من موارد الصناعة، وأعتقد أن تجربة اليابان فى الحصول على النفايات الحديدية الصلبة (الخردة) من كثير من مناطق العالم لم تعد تجربة فريدة ، اذ تقوم عليها صناعات هائلة فى هذا البلد .

وليس جديداً على العالم تجارب مماثلة ، فهولندا مثلا تعد أكبر دولة تعيد تصنيع الزجاج حيث تعيد تصنيع ٦٢٪ من جملة الزجاج المتخلف عنها، تليها اليابان بنسبة ٥٤,٤ ٪ ثم نيوزيلنده فسويسرا وغيرها كثير .



يتم التخلص من نفايات المنازل بطريقة علمية كما يحدث في السويد بتحويلها
إلى مادة وقود وتدفئة اسفل مستوى سطح أرض الأحياء
في افران معدة خصيصاً لذلك .

وهولندا أيضاً هى الدولة الأولى فى إعادة تصنيع الورق ، حيث تبلغ نسبة الورق المعاد تصنيعه ٥٠,٣٪ عام ١٩٩٠ تليها اليابان فى نفس السنة بنسبة ٤٩,٦٪ ثم اسبانيا فالمانيا فالسويد وغيرها كثير .

ان النظرة الموضوعية للمادة سواء كانت خام أو مصنعة ، ينبغى أن تكون فى إطار أقصى فائدة يمكن تحقيقها من وجودها على أى شكل من الاشكال ، ولايمكن التغافل عن تجارب الأمم فى مثل هذه الأمور حتى نستطيع أن نعيد تصنيع هذه المواد المتخلفة عن استخدامات الإنسان بما ينفع الإنسان وربما يحفظ للبيئة جمالها.

النسبة المئوية للزجاج المعاد تصنيعه (١٩٩٠)

هولندا	٦٢,٠
اليابان	٥٤,٤
نيوزيلنده	٥٣,٠
سويسرا	٤٧,٠
النمسا	٤٤,٠
بلجيكا	٣٩,٠
ايطاليا	٣٨,٠
المانيا	٣٧,٠
الدانمرك	٣٢,٠
فرنسا	٢٦,٠
اسبانيا	٢٢,٠
السويد	٢٠,٠
فنلنده	٢٠,٠
استراليا	١٧,٠
البرتغال	١٤,٠
بريطانيا	١٣,٠
كندا	١٢,٠
ايرلندا	٨,٠
الولايات المتحدة	٨,٠

النسبة المئوية للورق المعاد تصنيعه (١٩٩٠)

هولندا	٥٠,٣
اليابان	٤٩,٦
أسابانيا	٤٤,١
ألمانيا	٤١,٢
السويد	٤٠,٠
البرتغال	٣٨,٠
سويسرا	٣٨,٠
النمسا	٣٦,٨
فرنسا	٣٣,٠
استراليا	٣١,٨
الدانمرك	٣١,٠
فنلنده	٣٠,٠
بريطانيا	٢٧,٠
النرويج	٢١,٠
الولايات المتحدة	٢٠,٠
نيوزيلندا	١٩,٠
كندا	١٨,٠
إيرلندا	١٥,٠
بلچيكا	١٤,٧

سادساً : التلوث بالمبيدات الحشرية

تتعرض البيئة الإنسانية الآن الى حصار يتزايد إحكام حلقاته يوماً بعد يوم من الملوثات ، فمع تلوث الهواء والماء الذى بدأه الإنسان عنيفاً طاغياً منذ بداية هذا القرن ، أتى الينا بقائمة طويلة من المواد الكيميائية التى اسرفنا فى استخدامها فلوثنا بها مياهنا وحقولنا وحيواناتنا ونباتاتنا ولبن الرضع من أطفالنا بل ووعاء الأجنة فى أرحام أمهاتنا ، إن هناك تدمير خطير يسرى الآن لأجسادنا لا نحسه ، وان كنا نشهد نتائجه كل يوم وكل لحظة بصورة أو بأخرى ، فهناك بعض المواد مثل المواد الكهيدروكربونية المعالجة بالكلور والرصاص والزئبق والفلوريدات ، تصل الينا بعدة طرق ، لهذا تعتبر فى مجموعها كملوثات عامة للبيئة ، والمواد الشبيهة بالهيدروكربونات والتى صنعها الانسان ، عبارة عن جزئيات تنتشر اليوم فى كل مكان .

ومن هذه المواد المبيد المعروف بالـ د. د. ت Decloro Dephenyl Trichloroethane فهذه المادة التى ابتكرها الانسان منذ عام ١٨٧٤ ، قد توصل الى مفعولها العالم السويسرى بول مولر فنشطت مصانعه الضخمة فى انتاج العديد من الأنواع والمشتقات المختلفة منها ، وتضاعف انتاج الولايات المتحدة منها خمس مرات فى الفترة من ١٩٤٧ حتى ١٩٦٠ ، وأصبح هناك آلاف الأنواع التى تعطى تأثيرها السحرى ، ولقد أسرف الإنسان فى استخدام هذه المادة منذ أواخر الحرب العالمية الثانية فى الواقع رغم اكتشافها منذ عام ١٨٧٤ ، كما أنها تعتبر من أكثر المبيدات الحشرية الصناعية التى تمت دراستها حتى الآن .

وتوجد هذه المادة على شكل تركزات قد تزيد الآن على ١٢ جزء فى المليون فى الدهون الانسانية ، وأكثر من خمسة أجزاء فى المليون فى لبن الأمهات، ويحتوى معظم لبن الأمهات الأمريكيات على كثير من هذه المادة بحيث أن تجارته ستصبح غير قانونية فى الوقت القريب ، وبالمثل نلاحظ أن لبن الأبقار هو الآخر تبلغ فيه درجة تركيز هذه المادة نسبة كبيرة ، فالمفروض الا تزيد هذه النسبة عن ٠,٠٥ جزء فى المليون ، الا ان ما يصل للاطفال فى جميع أنحاء العالم من تلك المادة يزيد تقريباً عن ضعف المعدل المسموح به والذى قدرته هيئة الصحة العالمية ، وهناك مواد أخرى هيدروكربونية مثل الألدرين Aldrin والديلدرين Dieldrin وكلوريد البترول السداسى قد تم اكتشافها حديثاً فى لبن الأمهات .

ولقد أكتشف جديثاً أيضا نوع من المركبات الهيدروكربونية والمعالجة بالكلورفيل مثل البيفنول المتعدد المعالجة بالكلور (PCBS) وثبت أنها من مواد التلوث الخطيرة وتدخل هذه المادة فى بعض العمليات الصناعية ، كما أنها تنتشر فى البيئة التى نعيشها بأكثر من طريقة ،كما أنها تتبخر من الاوعية التى تختزن فيها وتفرغ مع نفايات المخلفات الصناعية فى الانهار والبحيرات ،بالاضافة الى مواد أخرى شبيهة ناتجة عن تآكل اطارات السيارات واحتكاك فرامل المركبات ، ولقد نشرت أحدى الصحف منذ فترة بسيطة خبراً مؤداه ان كل مرة تضغط فيها على فرامل السيارة ، فأنت تساعد على زيادة عدد المصابين بالسرطان فى العالم فقد ثبت علمياً أن فرامل السيارة تولد عند احتكاكها مع العجلات ملايين من جزيئات دقيقة من الأحجار النارية والمعادن ، وهذه الجزيئات عندما تصل الى معدل معين فى الهواء الذى نستنشقه تتحول الى مواد سرطانية ، وتعتبر هذه المواد وغيرها من المواد التى تلوث الهواء الآن بل وتوجد شأنها فى ذلك شأن المبيدات الحشرية فى لبن الأمهات .

كذلك فقد ثبت أن مادة البيفينول (PCBS) مادة سامة للإنسان وبدرجة عالية وذلك عند استنشاقها فى الأبخرة . ويعتبر النوع المعالج منها بالكلور بدرجة كبيرة أكثر حدة فى تسممه . ولم توضع هناك اى تجاوزات يسمح بها مصدر من مصادر غذاء الانسان ، ومن ثم فلابد من تحديد المسموح به منها لأنها من الموادالتى تسبب الاصابة بالسرطان .

وكذلك توجد المواد الهيدروكربونية المعالجة بالكلور فى المياه التى نشربها الآن وفى الخضروات والفواكه التى نأكلها وفى الهواء الذى نتنفسه ، واحيانا يرفع الفلاحون من الكميات المقدر لها من المبيدات الحشرية للمحصولات ، وربما يرجع السبب فى ذلك الى عدم الرقابة الشديدة ، والاكثر خطراً هو وجود بعض البقالين وبائعى الفاكهة الجهلاء الذين يقومون برش الفواكه التى لديهم بالمبيدات الحشرية لقتل الذباب وابعاده عنها أثناء عرضها ، ولقد اكتشفت فى بعض المحلات أو المجمعات الاستهلاكية (السوبر ماركت) فى لندن تسرب نوع ميعن من المبيدات الى الأرفف المجاورة وسقطت على كمية من البصل الذى كان قريباً ، ولقد اشترى هذا البصل عددا من السكان عام ١٩٦٨ ولقد أحدث ذلك ضجة كبرى فى كثير فى منطقة هذا المجمع ، ولقد تكرر ذلك عام ١٩٦٩ عندما ظهرت المبيدات على الأرفف القريبة من أرفف المواد الغذائية ، بل هى موجودة وحتى الآن فى كثير من المحلات . وهكذا يصل التلوث بالمبيدات الينا بطريقة بسيطة وسهلة . وأساسها

ضعف الرقابة وانعدام الذوق فى ترتيب السلع بالمحلات الخاصة بالمواد الغذائية حماية للصحة العامة .

وبالاضافة الى هذه الظاهرة فمن العادى أن نشاهد فى كثير من المطاعم وجود رشاشات المبيدات الحشرية قريبة من مواد الأطعمة ، وهو أمر شائع جداً فى معظم الدول الأوربية والولايات المتحدة . كما أن بعض الولايات الأمريكية قدمت تقارير تفيد بوجود كميات متركزة من المبيدات الحشرية فى الاسماك بدرجة أكثر من المعدل العادى أو المسموح به .

وبسبب كثرة المشاكل المتعددة المرتبطة بموضع التلوث ، فقد أصبح من الصعب تقرير مدى التأثير الذى تحدثه هذه الملوثات على المدى الطويل ، ولقد حذر البيولوجيون كثيراً وقالوا أنه لايوجد هناك دليل على أن مادة الـ د.د.ت – حتى ولو لم تكن تأثيراتها مباشرة – يمكن أن تترك تأثيرات ضارة على المدى الطويل ، إنه من الضرورى لنا نحن العامة من غير المتخصصين فى علوم البيولوجيا والطب والغذاء ، أن نهتم اهتماماً كبيراً بالتأثيرات البطيئة لامتصاص الكميات الصغيرة من المبيدات الحشرية ، والتى من الواضح أنها تلوث العالم الذى نعيش فيها ، ولا شك أن العلميات الصناعية قد أغفلت فى عملياتها تلك التأثيرات ، كما تجاهلتها الحكومات فى الغالب ونساها الشعب دائماً ، فهل نعود مرة أخرى الى السعى نحو جسم سليم ؟ .

إن السكان يستطيعون فهم أو ادراك حالات التسمم الحاد ، ولكن من الصعب عليهم فهم التغيرات الفسيولوجية الدقيقة والبطيئة التى تحدث نفس الأثر ولكن على مدى طويل ، فماذا يهم – فى نظر العامة – اذا كان هناك تركزات عالية من الهيدروكربون والمعالجة بالكلور ومختزنة فى أجسامنا ؟ ألم يجر العلماء التجارب على بعض السجناء فى العالم «المتقدم للأسف» وقد تناولوا جرعات من مادة الـ د.د.ت دون ظهور ضرر واضح عليهم ؟ الم توضح الدراسات التى أجريب على عمال مصانع مبيد د.د.ت فى العالم «المتقدم» بأنه لاتوجد تأثيرات خطيرة من التعرض الشديد لتلك المادة ؟ اذا كان هناك من يقول بذلك ، فان الرد عليها هو أن هذه التجارب لم تكن كافية لحسم الاجابة بالايجاب وهو أمر مؤكد ، فلم تستغرق هذه التجارب أكثر من عامين ، كما أنها أجريت لأفراد حدث لهم التعرض لهذه المادة وهم كبار بالغين ، كما أنها – أى هذه الدراسات – لم تستقص أخبار العمال الذين تركوا المصانع بعد تعرضهم لهذه المادة ، كما لم تبحث عن التأثيرات على

الأجهزة الدقيقة للأجنة والاطفال، ولم تبذل أى محاولات لبحث التأثيرات المحتملة لتعرض أعداد كبيرة من السكان لمادة الـ د.د.ت وذلك لعدة عشرات من السنين ، كما لم تبحث أسباب الوفاة لعدد كبير من السكان سبق لهم التعرض لهذه المادة سواء لفترات طويلة أو قصيرة لاجراء مقارنات إحصائية .

لقد بدأ فى الآونة الأخيرة اتجاه من قبل العلماء البيولوجيين من أجل الحصول على معرفة أولية عن تأثير المواد الهيدروكربونية المعالجة بالكلور على السكان وذلك لفترة طويلة من الزمن ، وتعطينا الدراسات التى أجريب على الحيوانات دليلاً واضحاً الى حد ما لمعرفة تلك المواد ، فقد دلت الجرعات الكبيرة من مادة الـ د.د.ت على زيادة الاصابة بالسرطان وخاصة سرطان الكبد فى الفئران ، وفى حالة وجود تركزات من هذه المادة تصل الى حوالى ١٠ أجزاء فى المليون ،اتضح أن هناك حث لأنزيمات معينة للكبد بنسبة عالية جداً ، الأمر الذى يصعب معه العلاج بكثير من الأدوية ، بل أن تلك الانزيمات قد أفقدت الادوية مفولها ، والأسوأ من ذلك كما ذكر أحد الأخصائيين فى الأدوية وهو ريتشارد ويلك Richard M. Welch بمعمل البحث العلمى الامريكى ، ان مادة الـ د.د.ت لا تسبب فقط تنشيط انتاج تلك الانزيمات ، بل تسبب أيضاً زيادة وزن الرحم وزيادة ترسب الدكستروز Dextrose فى الرحم ، والأكثر من ذلك أنها تعتبر كحافز لإنتاج الاستروجين (التى هى هرمونات الجنس عند الاناث) ولقد ثبت – وهو أمر معروف الآن – أن مادة الـ د.د.ت تؤثر فى هرمونات الجنس عند الفئران والطيور ، كما نعرف أن التكوين الفسيولوجى للتناسل فى الفئران ، يشبه الى حد كبير التكوين الفسيولوجى للتناسل فى الإنسان ، لكن لانعرف تماماً اذا كان هناك حث للتغيرات الهرمونية فى الإنسان ومقدار تأثير هذه التغييرات إن وجدت .

وهناك نتائج لدراسات أخرى أجريت على نطاق واسع فى الآونة الأخيرة وحصل العلماء على نتائجها من التشريح ، فقد دلت هذه الدراسات على أن هناك علاقة بين مادة الـ د.د.ت ومستوياتها فى دهن الإنسان تصل به الى الوفاة ، فقد كانت هناك تركزات عالية من مادة الـ د.د.ت ومواد أخرى شبيهه يرمز لها بـ DDD & DDE وفى دهون بعض المرضى الذين ماتوا بسبب ضعف العقل ونزيف فى المخ وضغط الدم المرتفع والتليف الكبدى وأنواع السرطان ، وكانت هذه التركزات أعلى من التركزات فى دهون المرضى الذين ماتوا بسبب الأمراض المعدية .

ولقد كان للتركزات العالية جداً من مادة الديلدرين ومواد المبيدات الهيدروكربونية الأخرى علاقة - بدرجة أو بأخرى - بأسباب الوفاة ، كما أوضحت دراسات تاريخ بعض المرضى ، أن التركزات من مادة الـ د.د.ت والمادة الأخرى المشتقة منها فى دهونهم ، كانت بسبب استعمال هؤلاء لتلك المادة فى منازلهم أكثر من غيرهم.

لا شك أن الأمر يحتاج الى ابحاث مستفيضة لهذه التأثيرات ، ولكن على ضوء ما يعرف بالتأثيرات الضارة للمواد الهيدروكربونية المعالجة بالكلور على حيوانات التجارب المعملية ليس أكثر ، ولاشك أن نتائج مثل هذه البحوث يمكن أن تكون مقبولة فقط لكن ترتيب حياتنا على اساسها كما هو الحال لميكروبات معينة ومعروفة كالجدرى أو الطاعون أو الكوليرا مثلا لايزال امامه وقت طويل .

قال أحد أطباء الأمراض العصبية بجامعة كاليفورنيا ويدعى ستينباك Alan Steinbach ،إن مادة الـ د.د.ت عبارة عن سم عصبى من المتعذر شفاؤه أو التخلص منه، وهناك دليل على أن التعرض للمادة الهيدروكربونية المعالجة بالكلور ، قد يسبب تغيرات غير عادية فى نماذج مرسمات موجات المخ . ومثل هذه الملاحظات ليست غريبة ولامثيرة ، لأن التجارت التى أجريت على بعض الحيوانات ، تشير الى أن التعرض لهذه المادة قد سبب تغيرات مؤكدة فى الجهاز العصبى المركزى .

وعلى الرغم من أنه قد ثبت تماماً ضرر بعض المواد الأخرى الشبيهة بالـ د.د.ت، الا أننا لازلنا نغض الطرف عنها ، وعلى سبيل المثال فان مادة الديلدرين Dieldrin تحدث تسمما يعادل أربعة أضعاف ما يحدثه الـ د.د.ت . كما أن هذه المادة قد تتسبب فى أمراض التليف الكبدى المعدى ، كما أن مادة الكلوريد السداسية (البنزين) قد تودى الى الاصابة بسرطان الكبد ، ولاتحدث هذه المواد أثرها مباشرة على الانسان ، وإنما على فترات طويلة ، وقد يبدو المصاب بها اصابة مزمنة كما لو كان فى ريعان الشاب رغم كونه قد تعدى الخمسين من العمر، الا أن المؤكد هو ان معدلات البقاء لمثل هذا المصاب قد أصبحت أقل من غيره .

ويحصل الاطفال الرضع فى السويد من لبن امهاتهم على كمية من مادة الـ د.د.ت أكثر من الحد الأقصى الذى يمكن قبوله بحوالى ٧٠٪ ، ويزيد ما يستهلكه الطفل الرضيع فى بريطانيا وأمريكا من مادة الديلدرين بحوالى عشر

مرات عن الحد الأقصى للكمية التى يمكن قبولها ، ويتعرض بعض الأطفال غرب استراليا لكمية من الديلدرين تزيد ثلاثين مرة عن الحد الأقصى الممكن قبوله ، وللاسف فإن مدى أثر السموم على الاجهزة الفسيولوجية النامية لدى الاطفال أمر غير معروف ، ولقد ذكر لوفورث Goran Loforth الأستاذ بمعهد الكيمياء الحيوية بجامعة ستوكهولم فى عام ١٩٦٨ ان كثيراً من الآباء يواجهون اختياراً صعباً .. هل يعرضون اطفالهم الى كمية عالية من المبيدات الحشرية المكلورة ؟ أم يحرمونهم من لبن الأم المغذى ومن الرابطة الشديدة والغريزية بالأم فى فترة الحضانة ؟

وتأثير المبيدات الحشرية ومركباتها يمكن أن يتعدى أثره الى غير النباتات التى نتاولها بما فيها من نسب تركيز معينة ، فقد استخدم هذا المبيد لمكافحة البعوض الذى تكاثر فى بحيرة كلير بكاليفورنيا نتيجة لتلوث مياه هذه البحيرة بالنفايات الآدمية والصناعية ، وقد تم بالفعل القضاء على البعوض ، ولكن مع اختفاءالبعوض اختفت أسراب طائر معين دأب على ارتياد هذه البحيرة ، فقد كان يتغذى على اسماكها ، وعندما حللوا أنسجة بعض هذه الطيور وجدوا تركيزات عالية من المبيدات فيها .

ولكن السؤال هل هذه المبيدات لا زالت تحدث أثرها فى الحشرات ؟ . إن تقارير ٣٠٠ عالم من خبراء هيئة الصحة العالمية فى جميع انحاء العالم أثبتت أن مناعة الحشرات لهذه المبيدات قد أصبحت مؤكدة ومتزايدة وهى أكبر مشكلة تواجه العالم لابادة هذه الحشرات الآن .

لقد بُدئ فى استخدام هذه المبيدات عام ١٩٣٩ ، وفى عام ١٩٤٥ اكتسبت عشرة أنواع من الحشرات مناعة ضده ، وفى عام ١٩٦٠اكتسب ١٣٧ نوعاً منها مناعة ضده . والى هنا يمكن أن نتوقع سيادة الحشرات فى يوم من الأيام – نحن البشر – الذين نعطيهم المناعة والسيادة من بعد . واذا لم نعمل بحكمة وادراك لوضع حد لمهزلة الابادة الجماعية البطيئة لمجتمعنا الانسانى ، فان مصيرنا سيكون كمصير الديناصور والحيوانات التاريخية على ضآلتها .

سابعاً : التلوث بالاشعاع والتغيرات الكيميائية والفيروسات

يأتى التعرض للإشعاع من عدة مصادر منها استمرار العلاج بالنظائر واشعة X ، بالاضافة الى المصادر الناجمة عن التجارب على الاسلحة النووية ، بالاضافة الى التلوث الاشعاعى الناتج عن المفاعلات الذرية التى تستعمل فى توليد الطاقة الكهربائية التى يحتاجها الانسان .

وتقدرالاخطار الناجمة عن التجارب الامريكية النووية وتساقط الغبار الذرى منها بحوالى ١ ٪ من الاخطار الناشئة عن التلوث الاشعاعى الناتج عن العمليات الكونية والمصادر الطبيعية الأخرى ، ولا شك أن هذه الاخطار تعتبر ضئيلة اذا قورنت بالاخطاء الناتجة عن التعرض لأشعة X ، وهذه الاخطار (أى الناشئة عن التجارب النووية) هى المسئولة عن ولادة حوالى ١٢٠٠٠ طفل مشوه وراثياً ، كما أنها مسئولة عن ١٠٠٠٠٠ حالة من حالات اللوكيميا (ابيضاض الدم) والورم الخبيث للعظام .

ولازالت كمية التلوث الاشعاعى المتوقع من محطات الطاقة النووية أمر قابل للمناقشة ، وعلى الرغم من أن هذه المحطات لم تنتج أنواعاً من ملوثات الهواء المقترن باحتراق الوقود المستخرج من باطن الارض (الطمرى) ، الا ان منتجاتها المتخلفة ذات النشاط الاشعاعى ربما تعتبر بديلا أكثر سوءاً . وربما توصلت لجنة الطاقة الذرية الأمريكية الى حالة مرضية للتحكم فى المتجات الانشطارية ذات الفاعلية الاشعاعية ، ووضعها فى مناجم الملح الخاوية ، الا أن هذا لا يمنع كل الاخطار تماماً ، وعلى سبيل المثال فقد قدر أنه فى أوائل القرن القادم، سوف يحتاج الامر الى أكثر من ٣٠٠٠٠ عربة نقل حمولة ٦ أطنان لنقل المواد الاشعاعية المتخلفة الى مواقع تخزينها (دفنها فى الواقع) وبالطبع فان وقوع أى نوع من حوادث العربات قد تؤدى الى تهديد خطير لإنسان المناطق القريبة وربما البعيدة أيضاً .

وربما يكون هناك خطر أعظم من أخطار المخلفات الإشعاعية ، ونقصد بالذات عدد النظائر المشعة المنبعثة باستمرار وبكميات صغيرة الى الماء والهواء من المحطات النووية ، ولا توجد حتى الآن طريقة سهلة واقتصادية لضبط هذا الانبعاث ، وتصل هذه النظائر فى بعض المناطق الى تركزات خطيرة وكامنة ، ومثل هذا الموقف ربما لا يشجع على الزيادة المتوقعة لمحطات الطاقة النووية .

ولكى ندرك ابعاد الخطر المنتظر ، فان الاشعاع الصادر من أحد النظائر وهو (الكريتون – ٨٥) سيرفع مستوى التعرض للإشعاع خلال القرن القادم الى حوالى ٦٠ ٪ من المستوى المسموح به للسكان والذى تم تقديره بواسطة اللجنة القومية الأمريكية لشئون الوقاية من الاشعاع ، (والكريتون –٨٥) هذا عبارة عن واحد من النظائر المشعة التى يبلغ عددها ٢٠٠ مادة اشعاعية تنبعث بمستويات قليلة من المفاعلات الذرية ، وربما يكون انجاز المفاعل الهيدروجينى واتمامه ، مخرجا من هذه المشكلة ، وان كان هناك من يؤكد ان مادة الترتيوم الاشعاعية التى ربما تتسرب من المحطات الهيدروجينية للقوى ، قد تنطوى على خطر أعظم من الاخطار الناشئة عن تسرب النظائر المشعة من المفاعلات الذرية .

لابد إذن من بذل الجهود لتخفيف الاخطار الناتجة عن استعمال المفاعلات النووية لتوليد الكهرباء ، وذلك لأن الفوائد العظيمة للاقتصاد فى المصادر الهدمية التقليدية كالبترول ، تكمن فى تخفيف التلوث ، اما الآن فتحل الملوثات الاشعاعية الخطيرة محل الملوثات الناتجة عن الوقود الطمرى بدرجة خطيرة ، وتفتقر لجنة الطاقة الذرية الأمريكية للكثير من التسجيلات عن مناطق التلوث البيئى منذ بدء استخدام الذرة ، مثل هذا التلوث قد ظهر فى الخمسينات نتيجة لتجارب الاسلحة النووية ، وكما ذكر رئيس اللجنة عام ١٩٦٩ ، بأن اللجنة لم تستفد من الاخطار التى حدثت مبكراً ، فلقد حدثت عدة أخطاء أوشكت أن تودى بحياة ملايين السكان بالقرب من محطة الطاقة النووية فى فرمى (Fermi) القريبة من ديترويت ، كما أوشكت أن تهدد مناطق كثيرة من الولايات المتحدة غير مأهولة بالسكان ، ولقد حدثت قبل عام ١٩٦٤ بالفعل عدة انفجارات فى المفاعلات الذرية بلغ عددها ١٢ انفجاراً ، ولقد أدت بعض هذه الانفجارات الى تدمير خطير فى المحطات وتعرض العاملين فيها للإشعاع بدرجة خطيرة ، هذا بالاضافة الى حدوث تلوث إشعاعى مؤكد بالمناطق القريبة والمحيطة بها ، وهذا كله أمر طبيعى طالما آمنا بأن الانسان عرضة للخطأ ، وأن أجهزة الأمان مهما كانت عرضة كذلك للفشل .

مشكلة التخلص من المنتجات الثانوية للإنشطار النووى :

تعتبر هذه المشكلة من أهم المشكلات التى تواجه المهتمين بنظافة البيئة ، فهناك قائمة طويلة من النواتج الملوثة بالاشعاع النووى كالمياه المستخدمة فى تبريد المفاعلات النووية وفى غسل الثياب الخاصة بالعاملين فى هذا القطاع ومناشفهم والأدوات التى قد تتحطم خاصة الزجاجية منها ، بالاضافة الى الآلات

والمركبات الكيميائية ، ولا يمكن تحديد معظم هذه النواتج ، ولاحل إلابتركها للزمن فترة طويلة جداً لا تقل عن مائة عام ، ولما كان حفظها لهذه المدة يستلزم عناية فائقة ، فإن الحل الوحيد هو طمرها بعد أن تجمع بحرص شديد فى صناديق فولاذية أو أسمنتية .

وتدفن هذه النواتج أو النفايات فى باطن الأرض عادة أو فى قيعان المحيطات ، ولهذا رؤى ألا يتم دفنها فى اعماق المحيطات ، إلا اذا كانت ذات نشاط اشعاعى قليل ، أما النفايات الساخنة شديدة الاشعاع ، فإنها تدفن فى باطن الأرض فى صهاريج من الصلب والأسمنت ، وتوضع تحت رقابة مستمرة خوفاً من تسرب اشعاعاتها للسطح .

ولاشك ان التوسع الحالى فى استخدامات الذرة ، سيجعل من أمر التخلص من نواتجها الثانوية المشعة أمر بالغ التعقيد ، خاصة وان أمر التخلص منها يستلزم نفقات كبيرة وتدريب وقياس ومراقبة لا تقوى على استمراره والحرص عليه الا الدول الأكثر تقدماً وغنى .

ثامناً : التلوث الفيروسى

أما التلوث الفيروسى ، فالمقصود به انتشار الأوبئة والفيروسات بشكل شامل ومستمر ، فالانسان أصبح ينتقل من قارة الى قارة خلال ساعات ، كما أن زيادة السكان المستمرة ، تعلى زيادة هذه الحركة عبر وسائل المواصلات المختلفة ، ورغم ان الانسان قد تمكن من محاصرة هذه الفيروسات الى حد كبير ، الا أنها ستظل تشكل تهديداً لا يستهان به .

إن سكان الأرض لا يفهمون تماماً سلوك الفيروسات فهما كاملا ، إلا أن الذى نعرفه تماماً ، ان هناك احتمالا بحدوث تطور تلقائى لسلالات خطيرة من الفيروسات التى تصيب الانسان ، كما أن هناك احتمال لانتقال فيروسات الحيوانات الى الانسان ، وكما نعلم فان الازدحام من أهم الأسباب التى توفر فرصاً جيدة لتطور الأوبئة الفيروسية وانتشارها ، فلو أن نوعاً من الأنفلونزا الخبيثة قد ظهر فى دولة كبيرة ومتقدمة مثل الولايات المتحدة أو ما شابهها ، فإنها سوف تتمكن من مقاومتها بانتاج الامصال المناسبة لدرء خطره ، إلا أن الموقف سوف يختلف تماماً بالنسبةللدول المتخلفة ، وبالتأكيد فإن انقاذ كل الافراد من هذا المرض سيكون ضرباً من ضروب المستحيل .

وعلى سبيل المثال فقد واجهت الولايات المتحدة الامريكية ذاتها فى عام

١٩٦٨ خلال انتشار وباء الانفلونزا الاسيوية ، صعوبات جمة فى سبيل القضاء عليها رغم انها كانت مرحلة متوسطة من مراحل الاصابة والإنتشار بها ، فقد كان من غير الممكن انتاج مصل فعال بدرجة تكفى لحماية معظم السكان ووقايتهم من فيروس هذا الوباء ، ولقد بلغ معدل الوفيات الناتجة عن الانفلونزا فى عام ١٩٦٨ هذا أكثر من مثيله فى عام ١٩٦٧ بنحو أربع مرات ، وعلى الرغم من أن حالات الوفاة التى حدثت من الانفلونزا بلغت فى الولايات المتحدة فقط ٦١٣ حالة ، الا أن الشعب الامريكى دفع الثمن غالياً لمضاعفة العناية الطبية وتخفيض ساعات العمل.

وفى عام ١٩٦٧ حدث مرض غير معروف بين شحنة من القرود الافريقية التى كانت متجهة الى معامل ماربورج فى المانيا الغربية ومعامل يوغوسلافيا ، وقد أدى هذا المرض الى إصابة ٢٢ شخصاً من العاملين بتلك المعامل ، وتوفى منهم خمسة افراد ، كما انتقلت العدوى الى آخرين كانوا قد اقتربوا من المرضى الأصليين . وكم كان الجنس البشرى محظوظاً لأن العدوى الأولى لهذا المرض كانت قد انتشرت بين العاملين فى المعامل ، ومن ثم أمكن على الفور معرفة وطبيعة هذا التهديد ونوع المرض الذى لم يكن سريع التأثر بالمضادات الجرثومية ، فلو حدث أن هذا الوباء قد انتشر بين السكان ، فربما أدى ذلك الى وفاة الملايين منهم ، وحتى بين العاملين بالمعامل ، فاذا كان تقدير حالات الوفاة بين المرضى العاملين بالمعامل تقدر بنحو ٢٥ ٪ منهم رغم توفر العناية الطبية لهم بدرجة كبيرة ودورية ، فإن نسبة الوفيات بين غيرهم لابد أن تكون عالية جداً ، ولقد حدث أن مرت فى نفس السنة شحنة هذه القرود بمطار لندن (ترانزيت) وهى فى طريقها الى المعامل ، فلو حدث أن أصيب أحد العاملين بالفيروس المعدى الموجود بينهم ، فربما نشره الى العالم كله قبل ان يدرك أى شخص ماذا جرى لهذا الانسان .

ان مجتمعنا الآلى أصبح معرضاً الآن لأخطار جسيمة للغاية ، وربما قد ينشأ عن محطات الطاقة وعن العواصف الثلجية والفيضانات الكثير من هذه الأخطار، فماذا يحدث لو أن دول أوربا أو الولايات المتحدة الامريكية قد انتشر فيها وباء ما بحيث أقعد الكثير من العاملين المصابين عن العمل، وأضطر غير المصابين الى البقاء فى منازلهم أو الهرب من المدن خوفاً من العدوى؟ على الرغم من أن مثل هذه التدابير قد تساعد على بطء انتشار المرض، وربما عدم انتشاره تماماً، الا أنه سوف يتسبب فى مجاعة وبروز مشاكل أخرى عديدة قد تتفاقم نتيجة لتوقف عجلة الانتاج .

كذلك فقد حدث اخفاق لدى مجتمعات عديدة أقل تعقيداً من الدول الأوربية والامريكية المتقدمة حينما داهمهم الوباء الأسود Black Plague ، الا ان هذا حدث فى مجتمعات تعودت قصر الحياة والمتاعب والأمراض والموت أكثر من الدول التى تحرص على حياة الفرد فى العالم المتقدم ، فماذا يمكن أن يحدث لهذه المجتمعات الأخيرة لو حدث اخفاق مماثل لفيروس مجهول جديد ،إن الذعر لابد أن يتملك أفراد الدول المتقدمة اذا ادركوا أن علم الطب الحديث ينقصه الدواء الذى يقضى على بعض أنواع من الأمراض الوبائية ، كمشكلة الإيدز مثلاً ، كما ان العلاج ليس متوفراً لكل فرد ، وان بعض الأمراض فى حد ذاتها تعوق تطبيق أى من الإجراءات التى تعمل على تحسين الحالة أحياناً ، فمثلاً .... عندما ينتشر وباء معين ، فقد يصعب توزيع الأدوية والامصال التى تستعمل فى القضاء على هذا الوباء بسبب توقف الطائرات والقطارات والسيارات الناقلة لهذه الأدوية .

وفى عدة جهات من العالم نلاحظ أن الحالة الصحية العامة آخذة فى التقدم، الا أن هناك احتمالات لحدوث مفاجآت أو كوارث وبائية ، فالفئران التى تكثر فى مخازن الحبوب بالهند ، قد جددت شبح الوباء البدونى Budonic plague وكذلك فإن محاربى فيتنام قد جلبوا معهم الى مدينة مثل نيويورك متاعب ومواقف صحية غاية فى الخطورة عند عودتهم ، كذلك جلب الجنود الأمريكيين امراضا غريبة بعد عودتهم من الحرب فى الخليج العربى لإجلاء العراقيين عن الكويت عام ١٩٩٠/ ١٩٩١ ، كما أن تلوث المياه بالنترات ، هيأ الظروف لانتشار كائنات حية وفيروسات خطيرة فى التربة وتتعامل مع الانسان لأول مرة ، فقد تتسبب هذه الكائنات فى حالات من الالتهابات السحائية الخطيرة (فى أغشية المخ) كما أن مشروعات الرى المتعلقة ببعض السدود مثل السد العالى بمصر العربية ، تعمل على خلق ظروف أكثر ملاءمة لانتشار البلهارسيا ، كما أن الاستعمال المستمر للعلاج بالمواد الكيميائية والمضادات الحيوية قد خلق مشكلة طبية خطيرة لمقاومة البكتريا والطفيليات الأخرى ، كما أن العمل على تلطيف المناخ سوف يؤثر بالتأكيد فى ظروف العدوى واستمرار المرض ، فمحاولات تكييف الهواء الجاف قد تؤدى بلا شك الى خلق ظروف تساعد على زيادة فترة العدوى بالفيروسات ، كما أن المحاولات التى تبذل لتقليل كميات الرطوبة فى الهواء قد تساعد هى الأخرى على خلق فيروسات جديدة وهكذا .

وبالاضافة الى التلوث الوبائى بالفيروسات للبيئة الطبيعية فهناك الكثير من الأخطار الجسيمة التي تنتظر البشرية فى حروبها المستقبلة لو استخدمت اسلحتها

البيولوجية ، او اذا حدث تسرب عرضى للمواد القاتلة من معامل الحرب الجرثومية أو البيولوجية ، فالمسئولون فى معظم الدول التى أدركت خطورة الحرب النووية ، قد بدأوا فى إدراك الحرب البيولوجية (أو الكيميائية أو الجرثومية) فأى دولة من دول العالم بها عالِم واحد أو أثنين من علماء الأحياء المجهولة ، أو حتى مجموعة من الافراد المدربين ، تستطيع أن تصنع ما تحتاجه من الأسلحة البيولوجية الرهيبة ، ومن السهل من الناحية النظرية ، انتاج نوع من الفيروسات القاتلة التى لا يمكن للجنس البشرى أن يقاومها ، أو على الأقل فإن مقاومته لها ضئيلة للغاية ، وربما يكون قد تم ذلك بالفعل ، فهناك الآن همس خفى حول انتاج داء الكلب الرئوى فى مؤسسة الحرب البيولوجية الكيميائية الامريكية ، ومثل هذا الوباء الخطير ينتقل فى هذه الحروب الكيميائية أو ينتشر كنوع من أمراض البرد العادى بدلا من انتقاله بين الافراد عن طريق العض ، وهذا أمر ممكن بالطبع عمله ، لأنه فى أحوال معينة قد ثبت أن داء الكلب يمكن أن ينتشر عن طريق الهواء ، ومثل هذا الداء يعتبر – لو أنه استخدم – من الأسلحة الرهيبة ، وذلك لو انتقل عن طريق افراد مصابين به قبل ظهور اعراضه عليهم ، وهناك احتمالات أخرى لانتشار أو نشر أمراض أخرى فظيعة مثل مرض « الجمرة» الذى يصيب الماشية ، ولكن من الممكن أن ينتقل الى الانسان ، وفيروسات الطاعون وبعض الحميات الشبيهة بالتيفوس وغيرها .

إن مثل هذه الأوبئة التى يمكن نشرها بسهولة ، لها مقاومة قوية للعقاقير الطبية ، كما أنها تؤدى الى الوفاة بنسبة ١٠ ٪ كما أننا لو أضفنا اليها عامل تكدس السكان ونقص الغذاء فى بعض أو فى كثير من دول العالم ، خاصة الأقل تقدماً ، لأدركنا مقدار الخسارة البشرية التى سيتعرضون لها لو تعرضوا لحرب كيميائية .

تاسعاً : تهديد جيولوجية الأرض

فى بعض الأحيان ، تتعرض منطقة من المناطق الى انهيارات أرضية مدمرة أو حتى الى زلازل بسبب بعض نواحى النشاط البشرى التى تشمل على سبيل المثال تغيير حالة الأرض لإقامة المبانى والمنشآت الصناعية أو السدود الضخمة ، وكلها متطلبات متزايدة للانسان فى هذا العصر ، فعندما اكتمل تكوين بحيرة ميد Mead (١٩٣٥ – ١٩٣٩) بعد إقامة سد هوفر ، سجلت أجهزة رصد الزلازل آلاف الهزات الأرضية فى هذه المنطقة التى كانت تعتبر من المناطق الخامدة تماماً فى العالم.

ولقد سببت السدود الضخمة في مناطق أخرى خامدة ، العديد من الهزات الأرضية التى من شأنها أن تحدث أضراراً جوهرية فى المناطق التى عمرها الإنسان ، ومن أمثلة ذلك الزلزال الذى سجل رقم ٦,٤ على مقياس ريختر Richter Scale لقياس شدة الزلازل وكان ذلك نتيجة لملء سد كوجنا Kogna Dame بالهند عام ١٩٦٧ ، ولقد أسفر هذا الزلزال عن مقتل ٢٠٠ شخص من السكان الأبرياء . وهناك الكثير من الدراسات اليوم فى مصر حول أثر السد العالى على استقرار القشرة الأرضية وزلزال عام ١٩٩٢ .

وهناك بعض الجيولوجيين الذين يظنون أن نقص المياه الجوفية قد يكون له نفس التأثير الجيولوجى ، وللأسف فإن نقص هذه المياه الجوفية يتزايد يوماً بعد يوم فى أجزاء العالم المتفرقة ، ومن الأمثلة الشبيهة ما حدث عام ١٩٦٧ عندما ظلت عملية ضخ النفايات الكيميائية السائلة مستمرة بلا انقطاع من مستودع فى باطن الأرض بالقرب من دنفر ، فقد حدثت سلسلة من الزلالزل ثلاثة منها عنيفة، إذ سجلت كل منها حوالى ٥ درجات على مقياس ريختر ، كما تسببت فى حدوث اضرار طفيفة فى دنفر ، كما كانت كمية الطاقة التى نتجت عن سلسلة الزلازل أكثر قليلاً من الطاقة الناشئة عن قنبلة قوتها كيلو طن ، ولايخفى قياسا على هذا مقدار ما يمكن أن تحدثه تجارب التفجيرات النووية من تأثيرات على القشرة الأرضية ، بل ربما ستكون – لو استمرت الدول فى سباقها المجنون للوصول الى أنواع متطورة منها – أكثر خطراً من أى أمل بشرى آخر يمكن أن يؤثر على ديناميكية القشرة الأرضية .

عاشراً : اضطراب بعض النظم الايكولوجية والاجتماعية

من المؤكد علمياً ، ان الأحياء جميعاً – من نباتات وحيوانات وكائنات حية دقيقة – والتى تعيش فى منطقة ما ، وتكون مجتمعاً بيولوجياً مميزاً ، تترابط فيما بينها فى شبكة من العلاقات المعقدة ، تشمل مفردات البيئة الطبيعية التى تعيش فيها .

وهذه المكونات البيولوجية الفيزيائية ، تكوّن ما يسميه علماء البيولوجيا بالنظام البيئى الايكولوجى Ecosystem . ويؤكد المفهوم الخاص بهذا النظام على العلاقات الوظيفية فيما بين الكائنات الحية ، وبين تلك الكائنات وبين البيئة

الطبيعية الخاصة بها ، كما سبق أن أشرنا من قبل ، وتتمثل هذه العلاقات الوظيفية في سلسلة الغذاء التى تتدفق من خلالها الطاقة ، كما تتمثل كذلك فى الطرق أو المسارات التي تتحرك على امتدادها العناصر الكيميائية اللازمة للحياة فى ذلك النظام البيئى أو ذاك .

وعادة ما تكون هذه المسارات أو الطرق دائرية مغلقة تقريباً ، حيث تمر العناصر المختلفة فى دورات ، أو حلقات ، وبعض دورات هذه العناصر بطيئة للغاية ، حتى ليكاد يخيل الينا أحياناً ، أن الحركة تبدو كما لو كانت فى طريق واحد .

ولاشك أن فهم كيفية تدفق الطاقة ، ودورة المواد فى الطرق البيئية أمر جوهرى ، وذلك لإدراكنا للتهديد الخطير والمستمر لوجود الانسان ، ويتمثل هذا التهديد فى الدمار المحتمل حدوثه والذى قد ينجم عن النشاط البشرى ذاته ، ذلك الدمار الذى يحدثه نتيجة لاضطراب تلك النظم البيئية أو الايكولوجية التى يتوقف عليها وجود البشرية بأسرها .

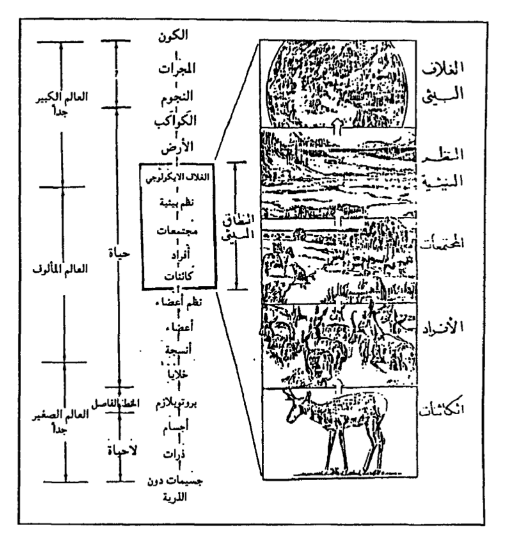
ويعتقد علماء البيئة ، أن هذا الترابط أو التعقيد فى النظام البيئى ، مسئول الى حد كبير عن استقرار معظم النظم البيئية ، ومن الواضح أنه كلما كانت سلسلة الطعام أطول ، وحلقاتها فى البيئة أكثر ، كلما كانت هناك فرص أكبر لتعويض التغيرات التى تفرض عليها نتيجة لأى نشاط حيوى غير عادى ، سواء كان من قبل الانسان أو غير الإنسان .

وغنى عن البيان ، ان الأشياء فى الطبيعة – مهما تكن – تكون مترابطة معقدة فيما بينها وبين غيرها ، ولدى الايكولوجيين من الأسباب ما يدعو للاعتقاد السائد بأن المبدأ العام السائد فى الطبيعة ، هو أن الترابط عامل هام لوجود الاستقرار .

فالمجتمعات المترابطة – كالغابات مثلا – تبقى عاماً بعد عام بشكلها المألوف مالم يتدخل الانسان فى اجتثاثها ، فغابات طبيعية كغابات البلوط مثلا ، تعتبر أكثر ثباتاً واستقراراً اذا ماقورنت بمجتمع بسيط كحقل من حقول الذرة مثلاً ، ومثل هذا الحقل عبارة عن مجتمع نباتى زرعه الانسان ، واستقراره الطبيعى مشكوك فيه وعرضه للدمار مالم يتدخل الانسان بصفة مستمرة من أجل حمايته .

وبالمثل ، فإن النظم البيئية فى المنطقة القطبية الشمالية ، وشبه القطبية والتى تتميز بالبساطة عادة ، تميل لأن تكون أقل استقراراً من النظم البيئية للغابات

المدارية المعقدة ، ففى المناطق القطبية ، نجد أن عدم الاستقرار من الظاهرات العامة، وبالتالى ليس من المستغرب أن يلاحظ تكرار حدوث تقلبات عنيفة بين أحياء هذه المناطق مثل الثعالب القطبية والأرانب البرية ، وحيوان الرنة وغيرها .



صورة لموقع الوجود الإنسانى فى النظام البيئى الإيكولوجى توضح العلاقات الحياتية بين الكائن الحى وأفراده والمجتمعات التى تعيش معها فى اطار من النظم البيئية الأخرى التى ينظمها نطاقه البيئى .

ولنتأمل الآن فى بعض الطرق التى يخل بها الإنسان بالنظم الايكولوجية ، فمن الواضح أن بعض هذه النظم ، تتعرض للاضطراب الكامل ، نتيجة لبعض الأنشطة ، مثل الزراعة وقطع الأخشاب ونشوب الحرائق وبناء السدود وتشييد المبانى والمنشآت واجتثاث الغابات ورصف الطرق .

(أ) الغلاف الجوى

يعتبر الغلاف الجوى – الى حد كبير – أساساً لمجموع الأنشطة الخاصة بالكائنات الحية ، ومن المعتقد أن تكوين الغلاف الجوى للكرة الأرضية قد تم أساساً من بخار الماء والميثين والنوشادر والايدروجين ، ويرجع سبب توفر الأكسوجين بكميات كبيرة فى هذا الغلاف الى انشطة البناء الضوئى المستمر والابدى للنباتات.

فالنبات ينتج الأكسجين الفائض لدينا الآن ، كما أنه ضرورى لحفظ استمراره ، وبالمثل فإن دورة النيتروجين ، هى التى تعمل على حفظ محتوى النيتروجين فى الغلاف الجوى ، كما أن عملية التنفس والاحتراق ، مسئولة عن محتوى الغلاف الجوى من ثانى أكسيد الكربون .

وتعتمد غالبية الأحياء على الكرة الأرضية ، على استمرار الإحتفاظ بخليط يتكون تقريباً من ٢١ ٪ أكسوجين ، و٧٨٪ نيتروجين ، و٠,٠٣ ثانى أكسيد الكربون ، وقد اعتاد الانسان أن يحيا فى وسط كهذا ، لذلك فان أى تغيير قد يتعرض له الغلاف الجوى بحيث يخل بهذا التوزيع ، لاشك سيكون له أثر سىء للغاية على كل الأحياء .

ولعناصر هذا الخليط ومشتقاته دورات يطلق عليها اصطلاح الدورات البيوجيوكيميائية Biogeochemical، فهى حيوية مرتبطة بالأرض كيميائية العناصر. فالمعروف أن الطاقة تمر باستمرارمن الشمس خلال أى نظام بيئى على الكرة الأرضية ، وليس لهذه النظم مصدر «فوق أرضى» Extraterretorial أخر من الكربون والنتروجين والبوتاسيوم والكبريت ومواد أخرى لازمة للحياة .

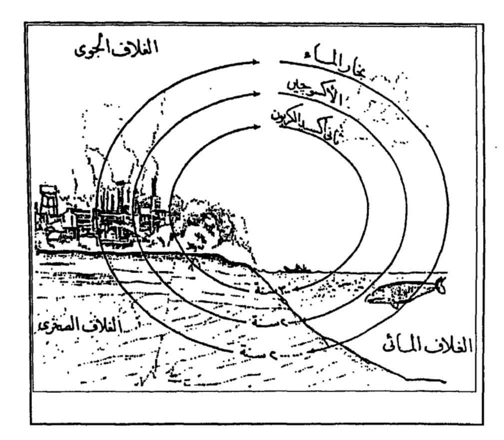
ومثل هذه المواد ، لابد من اعادة دورتها خلال النظام البيئى ، وذلك لضمان استمرار بقاءها ، وأمامنا الآن ثلاثة من أهم العناصر اللازمة للاحياء لاشك أن دراستها ستلقى مزيداً من الضوء على أهمية وجودها كغيرها من العناصر الأخرى ضمن الاطار البيئى الشامل والمحكم ، وهذه العناصر هى الكربون والنتروجين والفوسفور .

ويعتبر الكربون من المقومات الأساسية لكافة المفردات الكبيرة التى تميز الكائنات الحية ، ويعتبر بصفة عامة أساس الحياة على وجه الأرض ، فالحياة تصبح ممكنة بسبب ما يتميز به هذا العنصر من خصائص ، ويعتبر ثانى أكسيد الكربون المصدر الرئيسى له ، ويتوفر هذا الغاز فى الغلاف الجوى أو مذاباً فى المياه على الكرة الأرضية ، وتكون عملية البناء الضوئى للنبات ، الطريق الرئيسى والأولى الذى يمر خلاله الكربون (وكذلك ثانى أكسيد الكربون) من مستودع ثانى أكسيد الكربون والذى يستعمل بواسطة النبات لكى يقوم ببناء المواد الكربوهيدراتية والمركبات العضوية الأخرى .

وتنتقل هذه المركبات الكربونية الى الكائنات آكلة العشب ، وعندما تتغذى على هذه الأخيرة الكائنات آكلة اللحوم ، فان الكربون يتحرك أكثر على طول السلسلة الغذائية ، وتستخلص كافة النباتات والحيوانات الطاقة من هذه المركبات العضوية بواسطة العملية البيولوجية العقدية ذات العلاقة بالتنفس الخلوى ، والتى يطلق عليها Celluar Respiration أى التنفس بواسطة الخلايا الهوائية .

والتمثيل الضوئى للنبات عبارة عن عملية يتم عن طريقها تحويل الطاقة من الشمس الى طاقة كيميائية تعمل على ترابط الجزيئات العضوية بعضها ببعض، ومن المواد غير العضوية والتى تستعمل فى هذه العملية ، ثانى أكسيد الكربون والمياه ، ويعتبر الاكسوجين الموجود فى الغلاف الجوى ، من أهم نواتج عملية البناء الضوئى هذه .

ففى عملية التنفس التى تحدث فى كل من النبات والحيوان ، تنقسم الجزيئات عن طريق الاحتراق البطىء أو بالتأكسد . وتستخلص الطاقة من الروابط الكيميائية الخاصة بها ، وتصبح المياه وثانى أكسيد الكربون من النواتج النهائية للتنفس . من هنا يتضح أن الجزء الهام من دورة الكربون هو حركة جزيئات الكربون من مستودع ثانى أكسيد الكربون المتوفرة فى كل من الغلاف الجوى والماء ، الى النبات والحيوان لتكون السلسلة الغذائية ، ومن النبات والحيوان حسب مواقعها على طول السلسلة الغذائية ، تقوم عملية التنفس بإعادة ثانى أكسيد الكربون الى هذا المستودع مرة أخرى ، كما يعود الكربون أيضاً إلى المستودع خلال وساطة البكتريا والفطريات التى تسبب عملية التعفن . وتعتبر مثل هذه الكائنات الدقيقة كحلقة نهائية فى السلاسل الغذائية . فتعمل على تحليل الجزيئات العقدية (المحتوية على الكربون) للنباتات والحيوانات الميتة والمخلفات الحيوانية الى مكوناتها البسيطة .



النظم البيئية الكونية

الصخر والماء والهواء تحتوى عدداً من العناصر الضرورية للحياة منها بخار الماء والاكسوجين وثانى أكسيد الكربون ، ومالم يخل الإنسان بهذه العناصر عن طريق أنشطته المختلفة ، فإن عمر هذه العناصر سوف يتأثر بنشاط الإنسان ، ومن ثم ستختفى آلاف النظم الأخرى المرتبطة بها ... مما يعنى تدهوراً شاملاً للحياة على سطح الأرض .

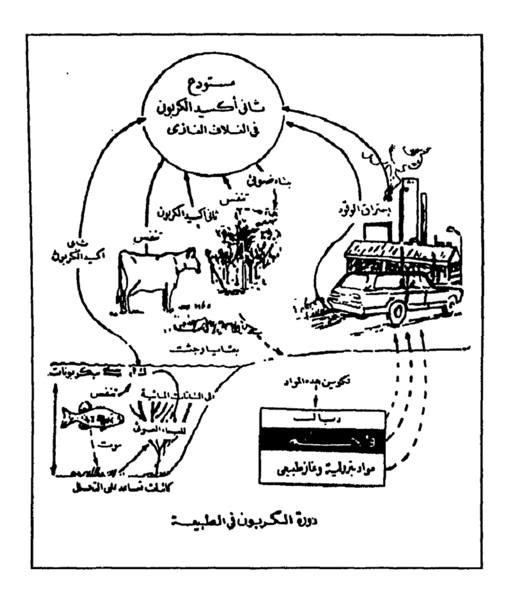
والجدير بالذكر أن الكربون الموجود فى جزيئات الكائنات الحية لايعود كله عن طريق عملية البناء الضوئى إلى مستودع ثانى أكسيد الكربون ، بل أن بعضه يترك دورة الكربون على امتداد ملايين السنوات ليدخل فى القشرة الارضية .

ويحدث هذا عندما تتراكم المواد العضوية غير المحللة تماماً وتتحول بالعمليات الجيولوجية الى وقود حفرى كالفحم والبترول والغاز الطبيعى . كما ينسحب الكربون مؤقتا من هذه الدورة عن طريق تكوين الحجر الجيرى ، وغالباً من خلال العمليات الحيوية للكائنات الحية مثل تكوين عروق المرجان ، ومثل الكربون يعود الى مستودع ثانى أكسيد الكربون عن طريق تكوين احتراق الوقود الحفرى وعن طريق التعرية الجوية لصخور الحجر الجيرى .

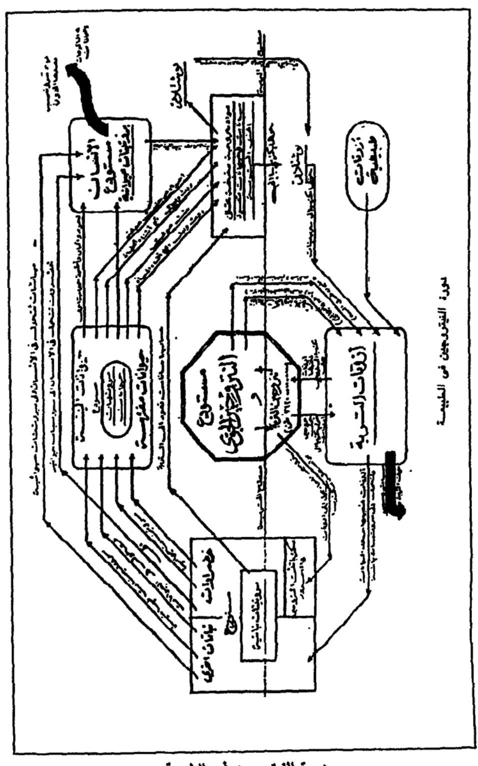
أما النتروجين فيوجد فى الهواء بنسبة ٨٠٪ تقريباً ، وهو عنصر آخر من العناصر التى تلزم الكائنات الحية ، فهو مقوم هام للبروتينات . ويتحرك النيتروجين فى الطبيعة خلال مجموعة من الطرق المعقدة كما يتبين من الشكل التالى . وغاز النتروجين يختلف عن الاكسوجين وثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى ، اذ لايمكن استخدامه مباشرة بواسطة معظم الكائنات الحية ، فهو مقوم هام للبروتينات . ويتحرك النتروجين فى الطبيعة خلال مجموعة من الطرق المعقدة كما يتبين من الشكل . وغاز النتروجين يختلف عن الاكسوجين وثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى ، اذ لايمكن استخدامه مباشرة بواسطة معظم الكائنات الحية ، الا أن بعض الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والصحالب الخضراء والزرقاء ، تستطيع أن تحول النترجين الغازى الى مركبات أكثر تعقيداً ، ويمكن استخدامها بواسطة النباتات والحيوانات .

ومن أهم هذه الكائنات المعروفة بكائنات تثبيت النتروجين - Netriogen fixing Organisms البكتريا التى تعيش داخل الشعيرات الجذرية ، وداخل الخلايا القشرية فى جذور النباتات البقلية ، وتستعمل هذه الكائنات مع غيرها من مثبتات النتروجين والتى تعيش حرة فى التربة النتروجين الجوى مباشرة فى تكوين البروتين الخاص بها ، وعندما تموت ، فان المركبات المحتوية على النتروجين تصبح متوفرة للنباتات، وبالتالى للحيوانات التى تتغذى عليها .

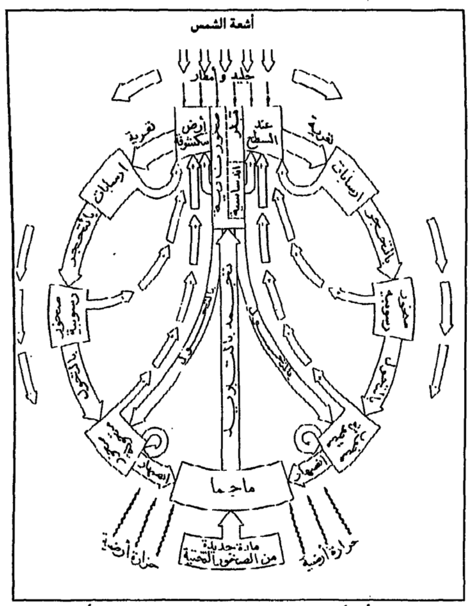
ويؤدى تعفن وتحلل النباتات والحيوانات الميتة عن طريق البكتريا والفطريات الى تكون الأمونيا (النوشادر) ، كما يحدث ذلك نتيجة إخراج فضلات الحيوان والإنسان ، وهناك مجموعة من البكتيريا هى بكتيريا النيتريتات تستعمل



دورة الكربون في الطبيعة



دورة النيتروجين في الطبيعة



للصخور أيضاً دورة اساسها الطاقة الشمسية وحرارة باطن الأرض .

إن التوازن الطبيعي يشمل كل عناصر الطبيعة

الطاقة الموجودة فى الروابط الكيميائية للنوشادر وتحولها الى نترات (وهى مركبات تحتوى على ذرات النيتروجين ، حيث تتحد كل ذرة منها مع ذرتين من الأكسوجين) ، ثم تعمل مجموعة أخرى من البكتيريا وهى بكتيريا النترات على تحويل النيترازات إلى نترات ، والنترات هى الشكل المعروف الذى يمكن للنبات أن يحصل به على النيتروجين من التربة ، وبالتالى يمكن أن تكتمل دورة النيتروجين بدون تكوين النيتروجين الغازى .

ومن هنا يتضح أن النيتروجين يدخل الى الجزء الحى فى الدورة بطريقتين: مباشرة من الغلاف الجوى عن طريق بكتيريا تثبيت النيتروجين ، ثم كنترات تؤخذ من التربة بواسطة النبات .

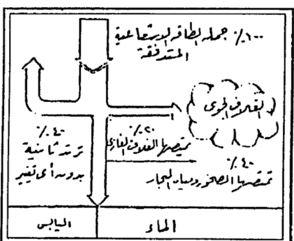
وربما يكون التدخل فى دورة الاكسوجين من أكبر الاخطار على الكرة الأرضية كلها ، إن كل الاكسوجين فى غلافنا الجوى ناتج من عملية البناء الضوئى للنبات ، وأنه يستهلك بالتنفس والاحتراق وبالعمليات الكيميائية للأرض كعملية «اللاترتة» . لذلك فان نقص التخلق الضوئى أو البناء الضوئى للنبات وبالتالى نقص الاكسوجين ، سوف يؤدى مستقبلاً الى عواقب وخيمة للغاية ، فالغابات النفطية الغربية فى الولايات المتحدة الأمريكية ، تعطى طاقة اكسوجينية لكل وحدة مساحية قدر طاقة انتاج سطح الأرض من الاكسوجين ألف مرة تقريباً، ومن المحتمل أن يكون هذا القدر أكثر من ذلك بكثير بالنسبة للغابات المدارية المطيرة .

الا أن الانسان عمل على اجتثاث هذه الأنواع من الغابات النفضية والمدارية وأحل محلها الزراعة الاقل انتاجا للاكسوجين ، كما كان على الانسان أن يعمل أكثر لكى ينتج مزيداً من الغذاء ، وهو من أجل ذلك اجتث تلك الغابات من أجل حاجته الى الطعام ، كيف يكون المستقبل فى دولة كالولايات المتحدة لو علمنا أن المنشآت التى تقام على أرضها كل عام ، تعادل مساحة ولاية رواديلاند مرتين ، وهى تبنى بالطبع على أرض لاتنتج الاكسوجين على الاطلاق .

(ب) الظروف المناخية :

يحدد الاتزان الحرارى الى حد كبير ظروف المناخ المختلفة للكرة الأرضية، اذ تصل معظم الطاقة الشمسية الى الأرض على هيئة اشعاع (والاشعاع هو عبارة عن أطوال موجية قصيرة وفوق البنفسجية) وينفذ الاشعاع من خلال الهواء

الشفاف ، ويمتص جزءاً بسيطاً جداً منه حتى يصل الى السطح ، ويعمل امتصاص الطاقة على تدفئة سطح الأرض ، ثم يعاد اشعاع الحرارة مرة أخرى من السطح كأشعة تحت حمراء ، إلا أن بعض مقومات مركبات الهواء غير منفذة للأطوال الموجية الطويلة للأشعة تحت الحمراء ، كما يمتص بخار الماء وثانى أكسيد الكربون الموجود بالهواء جزءاً من هذه الطاقة ، ثم يعاد اشعاع حوالى ٥٠٪ من هذه الطاقة من السطح ، واذا لم يحدث مثل هذا فان درجة الحرارة فوق سطح الأرض قد تهبط الى (-١٠ ف) بدلا من (+٦٠ف) وتسمى ظاهرة التسخين هذه باسم الصوبه أو الدفيئة والتى ترجع الى تسخين الوسط المحلى الداخلى بواسطة النباتات الدفيئة ، وأرضية «الدفيئة» ، كما يعكس الزجاج بعضاً من الدفيئة (Green house effect) ، والدفيئة هى الاصطلاح الذى يطلق على البيوت الزجاجية لزراعة بعض النباتات ، اذا يسمح زجاج هذه الدفيئة بدخول الضوء ، ولكنه يمتص (أو يصطاد) الأشعة دون الحمراء المنعكسة بواسطة النباتات الدافئة ، وأرضية «الدفيئة» . كما يعكس الزجاج بعضاً من الأشعة دون الحمراء الى الدفيئة، وهذا هو السبب فى كون الدفيئة أكثر احتفاظاً بدرجات الحرارة عما يحيط بها ، وبالمثل فإن الليالى التى تكثر فيها الغيوم تميل الى الدفء عن الليالى الصافية كما يعلم الجميع، ففى خلال الليل يشع سطح الأرض الحرارة التى تجمعت خلال النهار ، وتمتص السحب جزءاً من هذه الحرارة وتعكسه الى السطح ، وبالتالى تضيف الى تأثير الدفيئة جزءاً آخر .



تدفق الطاقة بدءاً من مصدرها الرئيسي وهو الشمس ، وهي السبب في حدوث الرياح ، فإن معظم الطاقة يمتصها اليابس والماء ، كما تستخدم في تسخين السحب وإنبعاث بخار الماء منها وتتسبب تبعاً لذلك في حدوث المطر (عن سكلر : ١٩٨٥)

وهناك مُحدد هام لدرجة حرارة الأرض وهو عاكسية الكوكب ، وهذه العاكسية عبارة عن جزء الضوء القادم والمنعكس مباشرة كموجات قصيرة بدلا من امتصاصها ، ولاتعتبر الأشعة تحت الحمراء التى يعاد إشعاعها بواسطة الكوكب المضىء جزءاً من العاكسية ، وكلما كانت العاكسية أعلى كلما كانت الطاقة الممتصة للكوكب الدافىء أقل ، وهناك حوالى ١٠ - ٣٠٪ من الضوء يصل الى سطح الأرض دون امتصاص ، الا أنه لاينعكس ، ويلاحظ أن الغابات والأراضى المزروعة تكون أقل من الصحارى فى الانعكاس .

أما البحار فتعكس حوالى ٥ الى ١٥٪ من الضوء ، وهذا يتوقف الى حد كبير على زاوية وارتفاع الشمس ، وقد يعكس الجليد والثلوج أقل من ٣٠٪ أو أكثر من ٩٠٪ ويتوقف ذلك على حالة تلك الثلوج ، وتساهم أيضاً السحب التى تغطى حوالى نصف الكرة الأرضية فى العاكسية الخاصة بالأرض وذلك بدرجة كبيرة بطبيعة الحال ، اذ تعكس هذه السحب حوالى ٦٠٪ من الطاقة الشمسية المرتدة الى الفضاء ، وهكذا فإن السحب تلعب دوراً هاماً ومزدوجاً فى الاتزان الحرارى ، وتساهم فى العاكسية أثناء النهار وفى الدفيئة (الخاصة بالأرض) أثناء النهار والليل.

هذه ببساطة هى العوامل الهامة التى تؤثر فى متوسط درجة حرارة سطح الأرض الكر الأرضية ، فالطاقة القادمة من الشمس ينعكس جزء منها ويمتص سطح الكرة الأرضية الجزء الآخر ، وفى عملية الامتصاص هذه يدفأ السطح ويعيد اشعاع الأشعة دون الحمراء ، كما يحتجز من هذه الأشعة بتأثير «الدفيئة» ، الا أن متوسط درجة الحرارة ليس هو كل شىء فى الموضوع المتعلق بمناخ الأرض ، وان كانت هذه العوامل تشكل فعلا النظام المناخى للكرة الأرضية مع مجموعة أخرى من العوامل ليست معروفة كلها ، غير أن التسخين التباينى يعتبر من العوامل الهامة وخاصة فى الدرجات المتناقصة لكل من خط الاستواء وقطبى الأرض ، فمثلا لايعنى ارتفاع درجة حرارة الأرض بمقدار درجة أو درجتين بالضرورة دفئاً بالنسبة لكل أجزاء الأرض ، إلا أن أهمية هذا الارتفاع فى درجة الحرارة يرجع الى أنه يؤثر فى نظام المناخ وعناصره المختلفة ودورته على سطح الأرض .

والآن كيف تؤثر نواحى النشاط البشرى فى مناخ الكرة الأرضية ؟ تؤثر نواحى هذا النشاط فيما يعرف بالاتزان الحرارى العام للكرة الأرضية والذى سبقت دراسته من قبل ، فمثلاً : عند احتراق الوقود الطمرى (المستخرج من باطن

الأرض) فان ثاني اكسيد الكربون يضاف الى الغلاف الجوى ويساهم فى تأثير «الدفيئة» . ومنذ عام ١٨٨٠ ارتفع محتوى الغلاف الجوى من غاز ثانى أكسيد الكربون بحوالى ١٢ ٪ وحتى الاربعينات من هذا القرن كان هناك ارتفاع ملازم فى درجة الحرارة ، وهذا الارتفاع فى محتوى ثانى أكسيد الكربون قد لايرجع كله بطبيعة الحال الى احتراق الوقود الطمرى ، لأن هناك زيادة – الى حد ما – فى كمية الكربون ذات الفعالية الاشعاعية وهو (كربون – ١٤) فى الغلاف الجوى نفسه ، والكربون –١٤ يوجد فى المواد النباتية الحية وكذلك فى المواد النباتية الميتة على السواء ، ورغم هذا فانه غير موجود فى الوقود الطمرى ، وبالتالى فان انبعاث ثانى أكسيد الكربون نتيجة لاحتراق هذا الوقود لايعمل على زيادة الكربون – ١٤ المشع فى الغلاف الجوى ، وبدون شك فإن جزءاً من ثانى أكسيد الكربون الموجود فى الهواء قد جاء من احتراق الاخشاب والاعشاب وغيرها من المواد التى تزرع فى التربة ، كما أن جزءاً آخر منه قد جاء نتيجة للتأكسد البطىء للنباتات الخثة أى النصف متفحمة نتيجة لتحللها فى المياه ، والذى يحدث كلما كان الهواء دافئاً .

وهكذا تمثل الصورة الكاملة لثانى أكسيد الكربون صورة معقدة وتحدث نتيجة لتفاعلات بين محتوى ثانى أكسيد الكربون والحياة النباتية أو المحيطات ، لأن هذه المحيطات تمتص ثانى أكسيد الكربون فى التمثيل الضوئى ، ومن ثم يتضح أن درجة وأهمية هذا التأثير مازالت غير محددة .

ومنذ الأربعينات من هذا القرن ، ظهر أن هناك انخفاض ملحوظ فى درجة حرارة الكرة الأرضية ، وذلك على الرغم من زيادة محتوى غاز ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى ، ويتفق علماء الأرصاد الجوية على أن الانخفاض فى درجة الحرارة هذا ربما يرجع الى زيادة العاكسية بسبب الاتربة ومواد التلوث الأخرى الموجودة فى الهواء ، بالاضافة الى تزايد غطاء السحب ، ذلك التزايد الذى يرجع الى الطائرات النفاثة التى تتزايد يوماً بعد يوم ضمن استخدامات الانسان ، ولقد عملت هذه العاكسية على موازنة الزيادة الناتجة عن ثانى أكسيد الكربون ، ويوجد الآن غطاء من التلوث يغطى كوكبنا كله تقريباً .

وفى خلال العشر سنوات الماضية ، كانت هناك زيادة فى تعكر (Turbidity) الغلاف الجوى فوق جزر هاواى ، ويعتبر هذا التعكر من المصادر الهامة للتلوث . كما أن مصادره أو أسبابه ترجع الى العمليات الزراعية ذاتها .

ويمكن استنتاج التأثير الخاص بالنشاط الزراعى على تغيرات المناخ والظروف الجوية التى قد يتوقف عليها فشل أو نجاح المحصولات الزراعية . كما أن هناك مصادر أخرى تضيف المزيد الى تعكر هذا الغلاف مثل السيارات والطائرات ومحطات توليد الطاقة الكهربائية وحرق النفايات وأجهزة ازالة الصقيع بالاضافة الى الأجهزة الأخرى ونواحى النشاط الاخرى للانسان .

والجدير بالذكر أن النشاط البركانى يعتبر من المصادر الهامة للاتربة الموجودة فى الغلاف الجوى ، والتاريخ يعطينا فكرة ولو أولية عما يكنه المستقبل للانسان اذا استمر يعمل على زيادة التلوث الهوائى ، او اذا حدثت فى المستقبل ثورات بركانية . ففى عام ١٨١٥ عندما ثار بركان مونت تامبورا فى جزيرة سمباوا احدى الجزر الاندونيسية ، قذف الى الغلاف الجوى مامقداره ١٥٠ كيلو متر مكعب من الاتربة والرماد ، كما حدث أيضاً تغير فى الظروف المناخية عندما امتنع الصيف تقريباً فى عام ١٨١٦ فى جنوب الولايات المتحدة ، كما برد صيف انجلترا بدرجة ملحوظة فى نفس السنة ، وبلغ متوسط بدرجة حرارة يوليو هناك١٣,٤ درجة مئوية ، فى حين أن متوسط درجة حرارة يوليو على مدى ٢٥ سنة كان حوالى ١٦ درجة . وفى الواقع أن العالم قد مرت عليه عدة عقود كانت بمثابة عقود الثوران البركانى ، ففى الفترات من (١٧٨١ – ١٧٩٠ ، ١٨١١ – ١٨٢٠ ، ١٨٨١ – ١٨٩٠) ، ثارت عدة براكين منها بركان مونت أساما فى اليابان (١٧٨٣) ومونت سكابتر فى أيسلند (١٧٨٣) ، وبركان مونت تامبورا فى اندونيسيا (١٨١٥) ، وبركان كاراكاتوا (١٨٨٣) . لذلك فمن المهم معرفة نتائج هذه الثورات وتأثيرها على كثير من أمور الحياة والنشاط السكانى .

والجدير بالذكر أن الزيادات فى عاكسية الارض والناتجة عن نواحى نشاط الانسانى ، ليست محصورة فقط فى ارتفاع التلوث الهبائى للهواء ، فالعوادم التى تنبعث من الطائرات النفاثة فى الجو تسبب ايضا زيادة فى العاكسية .

ويلاحظ أن العوادم الناتجة عن تلك الطائرات تنتشر وتتبدد بسرعة ، ولكنها كثيرا ما تكون أحد أسباب تكوين طبقة عالية جدا من السحاب ، ولقد قدر علماء الارصاد ان هذه العوادم مسئولة عن زيادة فى طبقات السحب العليا مقدراها يتراوح بين ٥,١٠ ٪ فوق امريكا الشمالية والمحيط الاطلسى الشمالى واوروبا .

كما يؤكد علماء الارصاد الجوية انه فى ظل ظروف معينة تولد الطائرات النفاثة الاسرع من الصوت غطاءاً شاملا يغطى مناطق تشغيلها . ومن ناحية

أخرى يعتقد البعض أن تكوين تلك الطبقة العليا من عوادم الطائرات النفاثة أمر له عواقبه الوخيمة بسبب انخفاض نسبة الرطوبة فى الاستراتوسفير (الطبقة العليا من الغلاف الجوى) . وللأسف لايمكن التنبؤ بما قد يحدث من تغيرات فى درجة حرارة الكرة الأرضية خلال السنوات العشر القادمة أو مايحدث فى مناطق محلية من العالم ، إلا أننا لانستطيع عزل مساهمة الإنسان أو اشتراكه فى التغيرات التى من المحتمل أن تتسبب مستقبلاً فى تغيرات سريعة .

فاذا حدث مثلا دفء للمنطقة القطبية ، فان الجليد الذى يغطى المحيط المتجمد الشمالى سوف يختفى ويذوب . وهذا يمكن أن يؤدى الى تزحزح فى اوضاع او اتجاهات أو مسالك العواصف ، وبالتالى يقل سقوط الامطار على سهول أمريكا الشمالية وأوروبا واسيا . كما تتحول هذه المنطقة بسرعة الى مناطق صحراوية تماماً ، وفى نفس الوقت فان اتجاهات أو مسالك العواصف الشمالية ، سوف تؤدى الى وجود عصر جليدى آخر حتى تتكون فوقه ، وذلك بسبب كون الاشعاع الصادر من الشمس والمنعكس الان من الغطاء الجليدي ، فإن المحيط الشمالى سيتجمد مرة أخرى اذا ازيل الغطاء الجيلدى المتراكم فوقه وذلك بسبب أن الاشعاع الصادر من الشمس والمنعكس الآن من الغطاء الجليدى سوف يمتص بواسطة المياه .

ومن ناحية اخرى فانه لو حدثت زيادة فى برودة المناطق القطبية الجنوبية، فإن الغطاء الجليدى فوق انتراكتيكا سوف يفقد أستقراره نتيجة لزيادة سمكه ، لأن وزن الجليد سيزداد و ستذوب الطبقة السفلى منه وكذلك سوف تنهار جلاميد الجليد المبعثرة فى المحيط الجنوبى ، لو حدث هذا لتعرض العالم لكارثة فظيعة ، اذا قد يؤدى ذلك الى موجة (مدية) فى الكرة الأرضية من شانها ان تعصف بملايين الارواح البشرية ، وسيرتفع مستوى البحار فى جميع انحاء العالم من ٦٠ الى ١٠٠ قدم ، وقد يغطى العالم كله بطبقة من الثلج سمكها ٥٠ ياردة تقريبا ، وسوف يتحرك بالطبع جزء من الغطاء الجليدى فى انتراكتيكا الى المياه لو أن حادثة كهذه حدثت .

ومن الملاحظ ان الجليد فى المناطق القطبية يعتبر عاملا هاما من عوامل انعكاس اشعة الشمس ، فاذا حدث اى تزحزح او سقط جزء من الغطاء الجليدى بانتراكتيكا فى البحر ، فان معنى هذا، ان المنطقة الثلجية التى تعكس الاشعة سوف تزداد بدرجة كبيرة ، وسينتج عن هذا تغير شامل فى الاتزان الحرارى للكرة الارضية . وقد يصل معدل الهبوط فى درجة الحرارة الى حوالى عشر درجات

فهرنهيتية ، ومن ثم يبدا العصر الجليدى ، أى ستبدأ فترة (بين جليدية) اى سبقها ويتبعها عصر جليدى .

وقد تعمل الطائرات النفاثة على تغيير المناخ بطرق أخرى غير الطرق التى سبق ذكرها . فقد اشار عالم الفيزياء الفلكية الدكتور والتر روبرتس بالمركز القومى الامريكى للابحاث الجوية ، الى ان طبقات السحاب العالية المكونة طبيعيا ، قد تعمل على انحراف مسارات الطائرات النفاثة ، وعلى حدوث تغييرات بعيدة المدى فى الظروف الجوية ، ويلاحظ ان التغير الذى قد يحدث فى مسارات الطائرات النفاثة ، ربما يكون مسئولا الى حد ما عن تكوين بعض المناطق الصحراوية . ويعتقد روبرتس ان طبقات السحب العليا المكونة نتيجة لعوادم الطائرات قد تؤدى الى تغيير فى مسار الطائرات النفاثة .

وبالطبع فان المناخ يعتبر من الظوهر دائمة التغير ، فلقد شهدت ملايين السنوات التى مضت نماذج من التقدم والتزحزح الجليدى ، وتغيرت بفعل عوامله المختلفة مستويات سطح البحر ، كما تغيرت حالة الامطار وتزحزحت مرة فى مكان ومرة فى اخر . وهناك الان مناطق كثيرة من العالم شاهدة على اثار الانسان الذى اضطر امام التهديدات المناخية ان يهاجر ، إما نتيجة للفيضانات ، او غزوات الامطار او نتيجة للجفاف . ان كل التغيرات التى ذكرت قد ينظر اليها على انها مجرد استمرار لعمليات التغير التى حدثت فى العصور القديمة ، ولهذا فانها مستمرة ودائمة ، ومن هنا فليس ثمة مايدعو للتصور بتوقفها ... فللننظر .

ومن سوء حظ البشرية فى الآونة الأخيرة ، انه سيكون هناك اختلاف فى اى تغير جديد عما حدث من قبل ، اذ عندما تبدا هذه التغيرات فى الحدوث ، سوف يكون الانسان قد لوث بيئية الى الحد الذى يشمل كل مصادر الغذاء تقريباً ، لأن الانسان بالتأكيد يعجل الآن فى حدوث مثل هذه التغيرات المناخية كما سبق أن اوضحنا . وعندما تتم هذه التغيرات المناخية ، سوف يستتبع ذلك نقص حتمى فى موارد الغذء ، فاذا حدث تلوث سريع للهواء ، مع ثورانات بركانية جديدة ، او ذوبان للجليد فى القطب الشمالى خلال السنوات القادمة ، فإن المجاعات التى سوف يشهدها العالم ستكون اشد فتكاً من اى مجاعة سبقت.

(ج) الغطاء النباتى الطبيعى :

تختلف نتائج انشطة الانسان تبعا لاختلاف هذة الانشطة ذاتها، فعندما

تتحول البرارى الى حقول للذرة ، يحل نظام ايكولوجى بسيط غير مستقر محل نظام ايكولوجى معقد ومستمر . وقد تؤدى محاولات الإنسان لاستقرار مثل هذه النظم الاصطناعية . الى نظم بيئية (ايكولوجية) غير مستقرة ، ومن ثم تحدث تغيرات عميقة فى بيئات او اماكن اخرى.

فقطع الغابات بالجملة ، يخلق تغيرات متطرفة ، تؤدى الى حدوث تدمير مؤثر فى النظام البيئى العام للغابة ، حيث تختفى على سبيل المثال الكثير من الحيونات التى تعتمد على هذه الاشجار فى غذائها أو اتخاذها كمأوى تلجأ اليه ، كما ان الكثير من النباتات الصغيرة فى تلك الغابات ، والتى كانت تعتمد على هذه الاشجار سوف تختفى تماما ، كذلك فإن اجتثاث الاشجار و النباتات سوف يعرض التربة مباشرة للعناصر المناخية المختلفة ، فتهاجمها عوامل التعرية الجوية بشكل صارخ ، كما تؤدى ازالة الطبقات السطحية من التربة ، الى خفض السعة المائية بالمنطقة ، وبالتالى يختفى جزء من موارد المياة العذبة .

هذا بالاضافة الى نتائج أخرى خطيرة على الانسان ، وتتأثر فيضانات أنهار كثيرة فى العالم نتيجة لتبديد مياه الغابات . كما يتسبب عن ازالة الغابات تغيرات جذرية فى الدورة الهيدرولوجية بطرق أخرى ، حيث تقل كمية المياه التى تنتقل من الأرض الى الغلاف الجوى عن طريق الاشجار بالعملية المعروفة بالنتح، وهذا من شأنه أن يؤدى الى اضطراب فى اتجاهات الرياح فى المنطقة ، وكثيراً مايؤدى الى جفاف المنطقة وتعريضها لتطرفات شديدة فى درجات الحرارة ، وأخيراً ، مالم تعاد زراعة الغابات ، فان المنطقة التى انتزعت أشجارها ستحل محلها الأعشاب ، وهى ذات خصائص أقل فائدة اذا قورنت بأشجار الغابات التى قطعت .

وعندما تجتث الغابة المدارية أو تتجرد من أوراقها ، يحدث قطع أو بتر للدورة المستمرة للمواد الغذائية ، كما تعمل الأمطار الغزيرة على غسل أو إزالة المورد الضئيل من المواد الغذائية ، واخيراً لاتبقى الا أكاسيد الحديد والالمنيوم ، وعندما تتعرض التربة للشمس ، تحدث سلسة من التغيرات الكيميائية المعقدة ، غالبا ماتؤدى الى تكوين مادة اللاتريت ، ولقد حدث هذا التكوين لتربة اللاتريت (الحمراء) فى مساحات واسعة من الجهات المدارية منذ فترة طويله ، ومازال مستمراً حتى الآن .

والزراعة المتنقلة التى تتميز بها مناطق الغابات المدارية ، تعرض التربة

فيها الى عملية « اللاترته » إلا أن قدرة الغابات المدارية ، على غزو تلك المساحات الصغيرة التى تتعرض لإزالة وسط الغابة أو على أطرافها لممارسة هذا النوع من الزراعة ، تحول دون اتمام هذه العملية ، فهل يمكن تشجير مناطق واسعة ظلت خالية من الاشجار لفترة طويلة كعلاج لهذه العملية ؟ ان اعادة التشجير أمر ناجح فى بعض المناطق اذا ما زرعت بعناية وكانت تربتها غنيه بالأسمدة ، الا أن اعادة التشجير طبيعيا يبدو من الأمور الصعبة حتى الآن .

من هنا يصعب قول السيدة مارى مكنل Mary Mcneil عالمة الأحياء صحيحا حينما تقول (ان الخطط التى تتطلع الى زيادة انتاج الطعام فى المناطق المدارية لمواجهة ضغط السكان المتزايد ، لا تعطى الاهتمام اللازم لمشكلة «لاترتة» التربة ، ولابد من اتخاذ الاجراءات للتغلب عليها ، ويؤيد هذا القول فشل الحكومة البرازيلية فى خلق مجتمع زراعى فى أياتا latai بحوض الامزون بسبب تحول التربة الى تربة لاتريت ، ففشلت مشروعات الحكومة اذ تحولت الحقول فعلا خلال أقل من خمس سنوات الى كتل صخرية «لاترتية» .

أكثر الدول اعادة لتشجير غاباتها

(بالكيلو متر المربع سنوياً) (١٩٩٢)

١ – كندا	٢١٠٢٤
٢ – روسيا والكومنولث	١٨٧٠٨
٣ – ايطاليا	٨١٢
٤ – الجزائر	٦٦٧
٥ – بورما	٦٦٤
٦ – بريطانيا	٤١١
٧ – أسبانيا	٣٢٠
٨ – نيوزيلانده	٢٩٠
٩ – يوغوسلافيا (سابقاً)	١٨٩
١٠ – باكستان	١٨٥

أكثر الدول إزالة للغابات (كيلو متر مربع سنوياً) - ١٩٩٢

١ – البرازيل	٢٢٣٢٥	٢١ – ملاوى	٩٩٥
٢ – الصين	٩٦٩٩	٢٢ – الكميرون	٩٨٧
٣ – برجواى	٥٨٨٨	٢٣ – نيكاراجوا	٩٥٧
٤ – المكسيك	٤٨٢٩	٢٤ – غينيا	٩٠٧
٥ – ساحل العاج	٣٥٦٢	٢٥ – لاوس	٩٠٥
٦ – زائير	٣٤٩٢	٢٦ – زامبيا	٨٦٧
٧ – كولمبيا	٣٠٥٤	٢٧ – تشاد	٧٥٦
٨ – السودان	٢٨٥١	٢٨ – جواتيمالا	٧٢٢
٩ – فنزويلا	٢٧٧٨	٢٩ – الهند	٦٨٤
١٠ – نيجيريا	٢٧٦٩	٣٠ – غانا	٦٦٢
١١ – بيرو	٢٧٦٥	٣١ – هندوراس	٦٥٩
١٢ – الأكوادور	٢٧٣٨	٣٢ – الارجنتين	٦٠٢
١٣ – ماليزيا	٢٣٦٦	٣٣ – النيجر	٥٥٧
١٤ – تايلاند	٢٢٨٩	٣٤ – بوليفيا	٥٥٣
١٥ – الفلبين	١٨٧٥	٣٥ – بوركينا فاسو	٥٤٨
١٦ – مدغشقر	١٤٥٤	٣٦ – الصومال	٥٢٧
١٧ – تنزانيا	١٢٧٦	٣٧ – فيتنام	٥٢١
١٨ – أندونيسيا	١٢١٤	٣٨ – بنين	٤٧٥
١٩ – موزمبيق	١١٩٢	٣٩ – أوغندا	٤٦٣
٢٠ – أنجولا	١٠٧٢	٤٠ – مالى	٤٢٧

أسرع الدول استنزافا لغاباتها
المعدل السنوى لتراجع مساحة الغابات فى الفترة
مابين ١٩٨٣ - ١٩٩١ (٪)

١ - ساحل العاج	٥,٦	١٨ - المكسيك	١,١
٢ - باراجواى	٣,٨	١٩ - مدغشقر	١,٠
٣ - السلفادور	٣,٧	٢٠ - فنزويلا	٠,٩
٤ - توجو	٣,١	٢١ - غينيا	٠,٩
٥ - نيكاراجوا	٢,٦	٢٢ - موزمبيق	٠,٨
٦ - ملاوى	٢,٣	٢٣ - أوغندا	٠,٨
٧ - أكوادور	٢,٣	٢٤ - كينيا	٠,٨
٨ - النيجر	٢,٢	٢٥ - الصين	٠,٨
٩ - هندوراس	١,٩	٢٦ - غانا	٠,٨
١٠ - نيجيريا	١,٩	٢٧ - بوركينافاسو	٠,٨
١١ - هايتى	١,٨	٢٨ - بنما	٠,٧
١٢ - جواتيمالا	١,٨	٢٩ - لاوس	٠,٧
١٣ - الفلبين	١,٧	٣٠ - اليمن	٠,٦
١٤ - تايلاند	١,٦	٣١ - الصومال	٠,٦
١٥ - بنين	١,٣	٣٢ - السودان	٠,٦
١٦ - مالايزيا	١,٢	٣٣ - كولمبيا	٠,٦
١٧ - لبنان	١,٢	٣٤ - تشاد	٠,٦

النسبة المئوية لجملة مساحات الغابات
فى أهم الدول الغابية
(١٩٩٢)

نيوغينيا	٨٥
غيانا	٨٣
جابون	٧٨
زائير	٧٧
كمبوديا	٧٦
فنلندا	٧٦
كوريا الشمالية	٧٥
بهوتان	٧٠
السويد	٦٨
اليابان	٦٧
اندونيسيا	٦٧
البرازيل	٦٦
فيجى	٦٥
مالايزيا	٦٠
جمهورية وسط افريقيا	٥٧
لاوس	٥٦
بيرو	٥٤
الكمرون	٥٣
بنما	٥٢
زمبابوى	٥٢

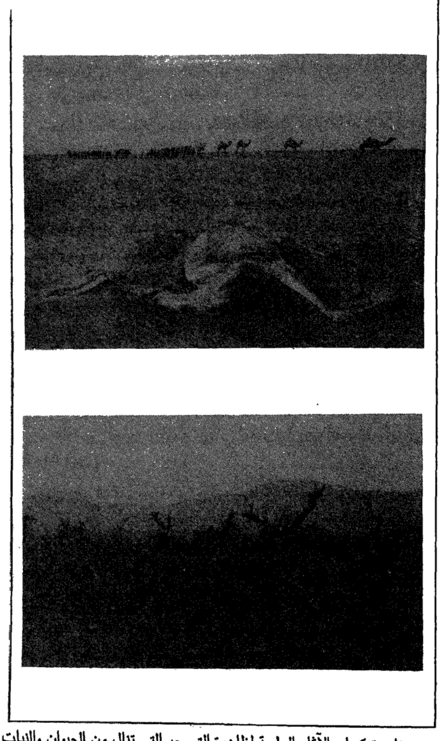
حادي عشر : التصحر والتعرية

لقد أدت نواحى النشاط المختلفة للأنسان من قبل إلى زيادة هائلة فى مساحة الأراضى الصحراوية والأراضي البور ، ففي عام ١٨٨٢ كانت نسبة الأراضي الصحراوية والبور ٩,٤ ٪ من جملة الأراضي في العالم ، ولقد ارتفعت هذه النسبة في عام ١٩٥٢ الي ٢٢,٢ ٪ وفي خلال نفس الفترة أنخفضت نسبة أراضي الغابات من ٤٤ ٪ الي ٢١ ٪ ، كما أن الأراضي الصحراوية الواسعة ذاتها ، انما جاءت في جزء منها – والي حد كبير – نتيجة لتزايد النشاط الرعوي الزائد ، والرعي غير السليم ، واجتثاث الغابات ، وتتقدم الأراضي الصحراوية حالياً نحو الجنوب في جبهة عريضة بمعدلات واضحة كل عام ، بل إن صحراء ثار الكبري بغرب الهند ، إنما ترجع الي مؤثرات بشرية ، فمنذ حوالي ٢٠٠٠ سنة كانت المنطقة التى تعتبر الآن قلب هذه الصحراء غابة مزدهرة ، ولاشك ان انتشار هذه الصحراء التي تكونت من قبل ، انما جاء نتيجة للرعي الزائد ، وقطع الاشجار ، كما أن مساحتها تتزايد حالياً بصفة مستمرة منذ حوالي قرن واحد مضى ، والصحراء تتقدم لتلتهم المزيد من الأراضي المجاورة ، ولهذا فإن مساحة الصحراء قد زادت خلال هذا القرن بحوالي ٦٠,٠٠٠ ميل مربع ، وقد يؤدي النشاط البشري الي تزايد المساحات الصحراوية او استحداث صحاري جديدة ، لاشك أن مأساة صحراء ثار يمكن أن تتكرر في اي مكان بالعالم .

والتصحر هو انهيار أو تراجع الطاقة الانتاجية للأراضى خاصة الجافة وشبه الجافة ، وتشمل المظاهر المرئية للتصحر الفقر الشديد للغطاء النباتي وجفاف التربة، ومن ثم تعريتها وضياع عناصرها الغذائية وانعدام تماسكها ، وتعد هذه الظواهر من أخطر ما تتعرض له النظم الايكولوجية التي تسبب في حدوثها الانسان خلال الآونة الأخيرة نتيجة سوء استعماله للأراضي الجافة وشبة الجافه .

وليس التصحر ظاهرة محلية خاصة ، ولكن ظاهرة عالمية مخيفة فعلا ولاينبغي التهوين من شأنها ، إذ يمتد اثرها لكل النظام الايكولوجي العالمي الشامل ، ولقد كان ادراك العالم لذلك دافعاً لعقد مؤتمر نيروبي العالمي للتصحر عام ١٩٧٧ وأصدرت الجمعية العمومية للأمم المتحدة عدة قرارات من اجل القضاء علي التصحر مع حلول عام ٢٠٠٠ ، وإن كنا نشك كثيراً في ذلك في ضوء مجريات الأمور القائمة حالياً ، وسنشير الي هذا المؤتمر بعد قليل .

إن خطورة المشكلة تكمن في وجود نحو ٨٥٠ مليون نسمة ممن يعيشون في المناطق الجافة سيفقدون موارد غذاءهم ، وهناك دلائل تشير الي تزايد رقعة



صورتان تعكسان الآثار السلبية لظاهرة التصحر التى تنال من الحيوان والنبات وطبعاً من الإنسان (عن : U.N.F.P.A - 1988)

الصحاري سنوياً بما يبلغ عدة آلاف من الكيلو مترات المربعة كل عام . حتي أن الحد الجنوبي للصحراء الكبري الأفريقية وحده قد تراجع نحو الجنوب مكوناً مساحة صحراوية مضافة مقدارها ٨٠٠ الف كيلو متر مربع خلال الثمانين سنة الأخيرة علي حساب أراضي الأعشاب .

وتعد أسباب التصحر متعددة وشديدة التعقيد ، ولكنها تدور حول اختلال التوازن بين ما نعطية من موارد بطبيعتها وبين مايطلبه الإنسان منها ، فزراعة الأراضي الحدية والرعي الزائد أو الجائر وسوء النظم المتبعة في ري الأراضي ، يلعب دوراً مؤثراً في حدوث ظاهرة التصحر ، ومن المؤسف والمؤثر حقاً أن هذه الظاهرة تهدد أفقر شعوب الأرض في مواردهم الغذائية والمعيشية ، ففي الوقت الذي تكافح فيه هذه الشعوب من أجل توفير الطعام وادارة تنمية مواردهم المحدودة، تتزايد معدلات النمو السكاني لديها تزايداً كبيراً ، وهكذا تجتمع ظاهرة التصحر مع ظاهرة التزايد السكاني الكبير لتضرب أمن هذه الشعوب وبقاءها في الصميم ، ولاشك أن تدهور التربة وما عليها من نبات وما بها من مياه، هي الأسباب الرئيسية للظاهرة، والتي تأتي من الاستخدام السيء لها بواسطة الانسان وعدم اعطائها الفرصة لتجديد مواردها فتتدهور أحوالها وتفقد ما عليها من نبات ومابها من اتزان مائي ، فالاستخدام غير المناسب للامكانيات الطبيعية للأراضى المجاورة للأراضى الصحراوية ، يؤدي الي انتشار الظروف الصحراوية ، في إقليم السفانا والاستبس .

ولا ينبغي التقليل من خطورة هذه الظاهرة ، فالصحاري في تزايد، ويكفي أن تغطي الصحاري الطبيعية الناجمة عن الظروف المناخية والجيولوجية نحو ٤٨ مليون كيلو متر مربع اي ثلث مساحة اليابس تقريباً (٣٧٪) وقد أضيفت اليها اليوم بسبب التصحر ٩ مليون كيلو متر مربع أخرى .

وعلي الرغم من أن مؤتمر التصحر العالمي الذي نظمته الامم المتحدة ، والذي انعقد عام ١٩٧٧ قد لفت أنظار العالم لظاهرة التصحر ومحنة الأراضي الجافة وشبة الجافة ، فإن الوضع لم يتحسن بعد ذلك التاريخ كما كان متوقعاً . والسبب الحقيقي لذلك ربما مرجعه عزوف الدول النامية والمؤسسات الإنمائية وبرامج معونتها ،عن استثمار الأموال فى مشاريع حماية الأراضي الجافة وشبه الجافة من التصحر ، فهذه المناطق – في نظرهم – لاتهم الا القليل نسبياً من السكان ، ويلزمها عشرات السنين حتي تظهر نتائجها ، هذا في الوقت الذي نجحت فية فعلا بعض الدول الغنية كالولايات المتحدة الامريكية نجاحا مؤكداً في القيام

باعادة مساحة بلغت ٢,٦ مليون هكتار فى ولاية اوريجون الي ما كانت عليه من حالة نباتية بعد أن كان قد اصابها الجفاف الكامل ، كما تحولت مساحات كبيرة الي رقعة خضراء تكسوها الاعشاب بثبات وتستغل استغلالا اقتصادياً مربحاً في رعي الماشية ، وكانت منذ الثلاثينات عندما دمرتها العواصف الرملية ، مجرد منطقة اطلقوا عليها وادي الغبار لجفافها الشديد وانعدام العشب فيها .

مؤتمر نيروبى للتصحر عام ١٩٧٧ :

من المهم الاشارة الي هذا المؤتمر كأول جهد دولي لحماية الأراضي من التصحر علي مستوي العالم . ولقد جاء عقد هذا المؤتمر في اعقاب حالة الجفاف الشديد التي أصابت الهامش الجنوبي للصحراء الكبري الافريقية فيما اصطلح علي تسمية باقليم الساحل ، وهو الحزام الممتد من الشرق الي الغرب جنوب الصحراء الكبري ، والذي يتمتع بظروف تسمح له بتكوين أراضٍ عشبية ومراعٍ جيدة .

ولقد ضرب الجفاف هذه الأجزاء ، وظلت سنوات القحط والجفاف المؤثر علي كل ظروف الحياة (النباتية والحيوانية والانسانية) طوال الفترة من عام ١٩٦٨ الي عام ١٩٧٣ ، وقد كانت مظاهر المجاعات والعطش ووفاة اعداد كبيرة من السكان ، ونفوق ملايين الاعداد من الماشية ، الترجمة الحقيقية لما اصاب هذه المنطقة من انهيار بيولوجي شامل بتأثير ظروف بعضها طبيعي ،ان كان اساسها بشري كما سنري فيما بعد .

واصدر مؤتمر نيروبي - بعد أن اكدت نتائجه أن اساس هذه الظاهرة التي أصابت هذه الحزام الأفريقي العظيم - مايوضح أن هذا الامر راجع اساساً الي النشاط الانساني وليس لمجرد تغيرات مناخية طارئة اصابت هذا الاقليم .

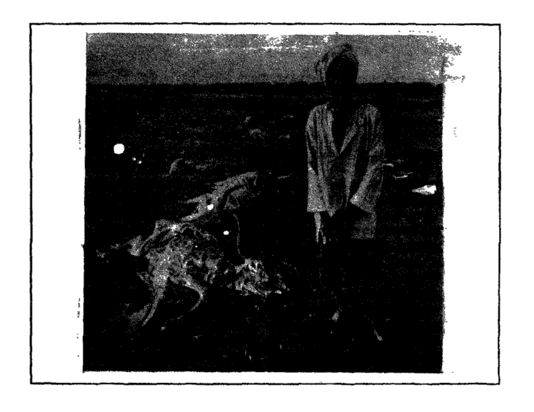
وأعد مؤتمر نيروبي خطة عمل لمكافحة ظاهرة التصحر تضمنت ست وعشرون توصية علي برنامج الأمم المتحدة لشئون البيئة مسئولية تنفيذها ، وقد تشكلت ثلاثة أجهزة للعناية بتنفيذ هذه التوصيات هي :

١ - ادارة للتصحر داخل برامج هيئة الامم المتحدة لشئون البيئة .

٢ - فريق عمل يضم ممثلين لكافة أجهزة الأمم المتحدة المعنية للتنسيق والتعاون بينها .

٣ - مجموعة استشارية للحد من التصحر لتدبير الأموال اللازمة لتنفيذ هذه التوصيات .

ويقدر أن ما انفق علي مشاريع تتعلق بظاهرة التصحر قد بلغ عشرة بلايين دولار خلال خمس سنوات (١٩٧٨ -١٩٨٣) . ورغم هذا فقد أعلن الدكتور مصطفي طلبة وهو العالم المصري الذي كان يشغل منصب المدير التنفيذي لبرنامج الامم المتحدة لشئون البيئة في نهاية هذه السنوات الخمس ، أنه لايوجد ما يشير الي أننا كسبنا معركتنا ضد زحف الصحراء ، وأن الأمر يرجع اساساً الي ان استجابة الدول من اجل كسب هذه المعركة ، سواء كانت نامية أو متقدمة ، لم تكن كافيةعلي الاطلاق .



مظاهر الجفاف بالقرب من سان لويس فى شمال غرب السنغال حيث ضرب الجفاف إقليم الساحل الافريقى وبلغ حد الكارثة فى عام ١٩٨٣

وكان من الممكن أن يكون للنشاط البشري في اي جزء من العالم تأثير هدمي علي مظاهر الحياة النباتية شأن الصحراء ، والأمر صحيح بالفعل .. فهذا ممكن ومتحقق بدرجة كافية منذ ظهر الانسان علي سطح الأرض ، وتناول بالتخريب والحرق والتدمير والإزالة ، أعني الغابات ، ولكن للصحراء خصوصية فريدة .

فأعمال الانسانية التي تتناولها الحياة النباتية الهشة في الصحراء ،إنما تتعامل مع نظام إيكولوجي ضعيف الاتزان خاصة في إطاره الطبيعي ، هناك علاقة بين تشابك أو ارتباط الاعمال البشرية وامكانيات الصحراء الطبيعية ،هذه العلاقة هي اساس ظاهرة التصحر ، والتصحراساس الانهيار الاقتصادي والاجتماعي الذي يصيب مجتمع الصحراء بالتبعية .

ويعد النظام الايكولوجي في المناطق الجافة وشبة الجافه ، من أهم الأسس الطبيعية لعملية التصحر ، فالنظام الايكولوجي هناك متداخل من عناصر أربعة رئسية هي المناخ والتربة والنبات والتضاريس ، وحتي لو اغفلنا عنصري الماء والصخر فكلاهما متضمن في المناخ والتربة . والمناخ الجاف وشبة الجاف عادة ما يتاخم الصحراوات ، وهذه التخوم هي أشد الأراضي تهديداً وأكثرها عرضة للخطر، فأمطارها غير منتظمة : والفيضان والجفاف والعطش كلها مظاهر عادية تتناوب علي هذه التخوم عاكسة آثارها علي نقص الانتاج والجوع والعطش والموت للإنسان والحيوان والنبات ، كذلك فإن النظام الايكولوجي المعرض لمثل هذا الاختلاف ، يتميز بغطاء نباتي هش خفيف غير كثيف هزيل في حجمه ومساحته ، مفتوح قابل للتدهور والفناء .. وهذا هو حال هوامش الصحراء حيث السفانا والاستبس .

وللتربة دور مهم في استجابتها للتصحر ، فالتربة الطينية الثقيلة ، تتأثر بدرجة أقل من التربة الرملية الدقيقة ، وفي مناطق الصرف الردىء ، تتعرض التربة لأخطار الرشح وتعرضها للقلوية والتملح (خاصة للتربات المروية من آبار وذلك بتاثير الخاصية الشعرية) مما يؤدي الي تدهور خصوبتها .

والتضاريس دورها التمييز بين منطقة واخري ، واذا زاد انحدار الارض زاد انجراف تربتها واستتبعه الترسيب الشديد في الاحواض والاودية الواقعة في سفوحها ، ولهذا يجتمع الفيضان هناك – سطوح تضاريسه معراه تماماً بانحدارها، وأودية واحواض سميكة التربة عند سفوحها ، مما يساعد علي كثافة النبات الطبيعي والزراعة .

ويأتي دور الانسان ليتدخل في النظام الطبيعي لهذه البيئة المتواضعة في امكاناتها ، وهي – أى البيئة– وان كانت قادرة علي تدخل الانسان واحتمال عبثه في نظامها ، الا أنها لاتستطيع ذلك الي مالا نهاية ، فلها مقدرة حمل وتحمل، وهى قد تتمكن وفق ظروف التدخل ، من تحمل عمليات الهدم بالاستغلال البشرى لها ، بقابليتها لتجديد إمكانياتها .

الا أن هذا التوازن سرعان مايتعرض للخلل اذا زادت كثافة الاستغلال بزيادة السكان أو لسوء توزيع هؤلاء السكان ، بالتالي يسود الرعي الجائر في منطقة بعينها ، بل ان الزراعة المطرية نفسها قد تكون هي الاخري جائرة اذا تعدت الحدود المناخية الملائمة ، والزراعية المروية تكون جائرة اذا مارسها الانسان في مناطق مهددة بالتمليح وإهمال الصرف ، اما استغلال المياة الجوفية فإن الإفراط فيه يعقبه النقصان ثم النفاذ ثم التصحر ، اما حرائق السفانا وقطع الاشجار حيث لا توجد بكثرة ، فإن ذلك يؤدي الي تدهور تدريجي للبيئة حتي تصبح شبة صحراوية ، ... وفي كل الأحوال قد تعجز الامطار الموسمية عن انعاش هذه الأراضي فتخرج من النطاق الهامشى السكاني العشبي لتدخل ضمن حزام الصحراء.

هذا هو الفرق اذن بين التصحر وبين تكوين الصحراء مناخياً ، فالتصحر يتناول مناطق غير صحراوية ، أى فى الاقاليم الانتقالية بين الصحراء من جهة والاستبس والسفانا من جهة أخرى كما أسلفنا ، «وفى كثير من المناطق المتصحرة يصعب استعادة الغطاء النباتى الأصلى : فهل يمكن التغلب على هذه الظاهرة ... التصحر ؟ إننا أمام كارثة بيئية حتى لو تمكنا من تكوين التربة المتجرفة ، فإنها ستتكون بعد فترة طويلة جداً من الزمن وسيعلوها غطاء نباتى ثانوى أقل جودة من الغطاء الأول» .

وتعد التقارير العلمية المتخصصة والتى وردت فى تقرير تقييم أوضاع الموارد الاقتصادية للعالم والذى يصدره المعهد الدولى لشئون البيئة والإنماء ومعهد الموارد العالمية ، « ان مكافحة التصحر سواء فى الأرض الرعوية والزراعية ، سوف تتطلب مبلغاً اجمالياً مقداره ١٤١ بليون دولار نصفها للمراعى ، وقد يبدو للمرء أن هذه الأرقام مذهلة ، الا أن هذا الرقم يعادل الخسائر فى الانتاج الزراعى الناجمة عن زحف الصحراء فى الماضى خلال خمس سنوات ونصف فقط ، والواقع ان اصلاح الاراضى التى تصحرت ليس دائماً مجدياً من الناحية الاقتصادية ، إذ قد يتطلب الأمر من التكاليف مايزيد على كافة مايمكن العمل على

استرداده . ومع ذلك ينبغى أن يؤخذ فى الاعتبار فى هذا الشأن ماتستطيع جهود الاستصلاح والعلاج من مبررات اجتماعية وانسانية كالحد من الهجرة الى المدن ...، كما يؤكد هذا التقرير : أن توصيات الأمم المتحدة قد عجزت عن توفير الحافز السياسى المناسب لدعم خطة مكافحة التصحر على جدول أعمال السلطات العامة بمختلف الدول رغم أهميته .

تتمثل العواقب المباشرة للتصحر فى تدهور الغطاء النباتى إذن . وكذلك التربة ، بالاضافة الى سرعة انجراف التربة وتكوين الكثبان الرميلة واختفاء الاشجار من مناطق الاستبس والسفانا ثم يلحقه كذلك اختفاء الأعشاب نفسها ، أما فى مناطق الزراعة بالرى ، فتكون ظواهر التملح والرشح والقلوية من مسببات تدهور الانتاج ، ويعد تكوين الكثبان الرميلة وارداً بزيادة مصادره بعد جفاف هذه المساحات المتصحرة ، ومن ثم تزحف مع الرياح على الأراضى الزراعية السكنية والطرق والمنشآت ، وان كان لذلك نظام يختلف عن نظام زحف الكثبان الرملية الطبيعى .

وعندما نصل الى هذا الحد من المتاعب والاجهادات وتدهور البيئة بتأثير التصحر ، تتوالى سلسلة من المتاعب الاقتصادية والاجتماعية فى المناطق التى تعانى من هذه الظاهرة ، ومن أولى هذه العواقب «كوارث الجفاف» بكل أبعادها ، فعلى الرغم من أن الجفاف ظاهرة عادية فى الاقاليم الجافة ، إلا أن هذه الكوارث تحدث لانحراف السكان عن قواعد التعامل المثلى مع نظمهم الأكثر ملاءمة لهذه الظروف المناخية . ومن هذه النظم الرعى المتنقل والهجرات الموسمية ، مما جعل الجوع والعطش وسوء التغذية والفقر سمات تقليدية هناك ، فتدفق تيار الهجرة الى المدن ، فزادت مشاكلها الاقتصادية والاجتماعية وانتشرت البطالة فى الريف والمدن واضطرت المجاعات بعض السكان الى الهجرة الى أراض لقبائل أخرى، مما حرك حروباً دموية ضارية ، واضطرابات سياسية داخلية فى هذه المناطق ، ان الدراسة التى أجريت فى هامبورج عام ١٩٧٧ بعنوان: Causes anthropo-Geographiques de la desertification dans les steppes de la Tunisie Centrale et de la Zone Sahelo-Soudanienne. والتى حققها ايوجين فيرت Eugen Wirth والتى استقينا منها بعض ماورد هنا من معلومات واقعية حول التصحر ، إنما تعكس اهتماماً غير عادى يمثل هذه المناطق ، وعلى الرغم من مرور نحو عشرين عاماً على هذه الدراسة ، الا أن الاثار الايكولوجية التى ذكرتها قد ازدادت حدة خاصة فى تونس والسودان ، فلم يبق من أشجار أقليم الاستبس

التونسى الا القليل المبعثر وراحت ضحية بناء أساطيل الفينيقيين والرومان ... ، وتدل الصور الجوية فى مناطق الاستبس التونسية على وجود آثار تقسيم الاراضى التى زرعها الرومان محاطة ببقايا معاصر الزيتون ومخازن الغلال وخزانات المياه ، وقد أصبحت أراضى جدباء تماماً لاعشب فيها ولامياه وغطتها الحصباء ، وترك الرومان آثارهم فى نقوش ورسوم لاتزال تؤكد أن هذه المناطق التى تحولت الى حالة التصحر الحاد الذى تعانيه كانت من قبل أحسن حالاً وأوفر نباتاً .

أما فى السودان (باقليم الساحل) حيث الكثافة السكانية لاتزيد عن عشرة أفراد لكل كيلو متر مربع ، فإن هذه الدراسة تعتبر هذه المنطقة مزدحمة بالسكان رغم هذه الكثافة ، وذلك لأن السكان يتركزون هنا فى مناطق وبقع وفرة مياه الشرب ، مما يتسبب فى تحطيم القدرة الانتاجية للأرض ، ولقد أدى هذا الى زيادة سرعة هذا التوازن بتسكين الرعاه الرحل منذ بداية هذا القرن ، فمن مزايا الرعى المتنقل استخدام المناطق الرعوية المختلفة ، استخداماً متساوياً عادلا .. بالعكس من ذلك فإن القبائل المستقرة تجمع بين زراعة الأرض وتربية الحيوان فى منطقة ضيقة ، مما يؤدى الى تدهور كبير لموارد البيئة ، اذ يمثل ذلك استخداماً مركزاً لأراض ضعيفة» .

«واذا تابعنا تطور عدد السكان والثروة الحيوانية فى السودان منذ عام ١٩١٧ نلاحظ زيادة السكان ستة عشر ضعفاً ، والابقار زادت ٢١ ضعفاً والآبل ١٦ ضعفاً، والضأن ١٢ ضعفاً ، والماعز ثمانية أضعاف ... وفى نفس الوقت ضاقت مساحة المراعى وقل انتاجها .. وكانت القرى قد زادت وانتشرت شبكة الطرق ، وفى الفترة مابين عامى ١٩٧٠ - ١٩٧٣ (ثلاث سنوات فقط) هجر السكان هناك مناطقهم فارين من الجفاف نحو الجنوب وهجرت ٤٥٠ قرية ، وتحول السكان للتجارة المتجولة والمشاريع الزراعية .

ومن المفيد دراسة ظاهرة التصحر فى أقليم الساحل غرب السودان والتى وردت فى الدراسة المشار إليها ، ونود مقدماً أن نؤكد على أهمية هذه الدراسة لأنها اعتمدت على الدراسة الميدانية المباشرة ، وماأتت به الأقمار الصناعية من أثار ومظاهر التصحر هناك . وتؤكد هذه الدراسة ، أن هناك علاقة وثيقة بين استخدام الأراضى والتصحر هناك ، فقبل زراعة قطعة الأرض يقوم الفلاح بإزالة كافة الأشجار التى تعلوها ، وبإزالة الأعشاب والنباتات الصغيرة الأخرى ، ثم يعمل على تفكيك التربة وتقليبها عدة مرات فى السنة ، فإذا أعيدت هذه العملية عاماً بعد

عام، فإن زوال الغطاء النباتى الطبيعى عليها يصبح حتمياً ، الأمر الذى يساعد على انجراف الطبقة العليا الخصبة من التربة .

ونظراً لقلة خصوبة التربة ، يضطر الفلاح الى زراعة مساحة أكبر حتى يحصل على محصول يكفيه ويكفى أسرته ، وعندما يزرع مساحة أكبر ، فإن المساحة التى يتركها بوراً تصبح أقل ، وبذلك فقد اختل النظام الدورى القديم المعتمد على إراحة الأرض بتركها بوراً لعدة سنوات مع زراعة أرض أخرى . وقد أدى ذلك الى تناقص انتاجية الأرض ، ويقدر أن محصول الأرض قد هبط انتاجه بنسبة ٥٠٪ هناك خلال خمسة عشر عاماً فقط .

ولقد شمل التصحر مناطق ضخمة فى السودان كان أكثرها تدهوراً الأراضى المحيطة بالقرى والآبار ومحطات المياه الجوفية و الأراضى الممتدة على طول طرق الرعى الريفية التى تتبع بدورها أماكن وفرة المياه ، وأصبح من الثابت أن ظاهرة الرعى الجائر أكثر وضوحاً فى المناطق التى يغلب عليها النظام المستقر فى تربية الحيوان ، بينما الرعى المتنقل يعتبر أكثر الأنظمة تلاؤماً مع الأحوال الطبيعية بالسحل ، فرحلات الرعى المتنقل تمتد الى مئات الكيلومترات ، وبذلك يكون هناك استخدام متساو للمرعى ومرونة أكبر تلائم ذبذبة المطر فترحل القطعان فى فصل الجفاف (من نوفمبر الى مايو) نحو الجنوب ، ثم تبدأ رحلتها نحو الشمال مع بداية موسم الامطار فى شهر يونيو .

وتقول الدراسة الالمانية المشار اليها ان المصادر السودانية قد ذكرت عام ١٩٦٧ فى كتاب «برنامج مكافحة الزحف الصحراوى» أن الرحل يقطعون سنوياً ٥٤٨ مليون شجرة كوقود للطهى ، وبالمقارنة فإن زراعة غابات جديدة أمر محدود جداً ، فقط حول المدن الكبرى وفى وادى النيل لحماية زحف الاتربة .

كيف نقاوم ظاهرة التصحر؟ :

هناك عدد من الاجراءات لمقاومة ظاهرة التصحرلابد ان ترعاها البرامج الانمائية القومية والدولية، ومالم ترعاها هذه المؤسسات ، فالأمل ضعيف للغاية فى نجاحها . وهذه الاجراءات هى :

١ – التوصل الى طرق ملائمة لاستخدام الأرضى بحيث تكون مناسبة للظروف الايكولوجية السائدة ، وذلك بتحديد نوع هذه الاستخدامات والذى ينبغى أن يضمن عدم المساس بقيم ونظام ومعالجة الموارد الطبيعية ، مع تحديد طاقة

المراعى من حيوان الرعى ونظامه والممارسات المصاحبة .

٢ – تحديد الطاقة الرعوية الفعلية للمراعى بتنظيم ادارات للمراعى فى الدول المنتشرة بالنطاقات الجافة وشبه الجافة وتطبيق «الدورة الرعوية» وخلق مناطق محمية لاتاحة فرصة تجددها طبيعياً ، مع تدعيم وتنظيم موارد مياه الشرب للحيوان ، والاهتمام بالعلف الطبيعى وانتاجه .

٣ – تجنب الزراعة وراء الحدود المناخية الملائمة فى كل من الاستبس والسفانا، ووضع القوانين التى تمنع هذه الزراعة الجائرة قبل فوات الأوان ، ويمكن محاولة ايقاف الزراعة فى الاقاليم الجافة بالتدريج ، لينسجم ذلك مع طبيعة السكان أمام تنفيذ القوانين الجديدة ، ومن أهم الاجراءات الموازية هذه ايجاد بديل للزراعة ، وايجاد مهن للأيدى العاملة التى تفرغ نتيجة لايقاف الزراعة فى الأماكن المصابة بالتصحر ، فبالاضافة الى اعادة استخدام هذه الأراضى فى الرعى المنظم. يمكن توفير عمل للسكان فى الاماكن المتصحرة بإقامة مشاريع زراعية فى الأماكن المطيرة أو التى يمكن ريها بسهولة وكذلك مشاريع صناعية أو حرفية مناسبة .

٤ – إن اى قوانين لحماية الاشجار أو الأعشاب ، لابد أن يصاحبها اجراءات لتزويد الأهالى بما يحتاجونه من موارد نباتية حتى لاتصبح مثل هذه القوانين مجرد اجراءات تعسفية .

٥ – استزراع الغابات وحماية النباتات الطبيعية وتنظيم قطع الاشجار والامداد بالوقود واخشاب البناء ، وذلك باستزراع هذه المصادر قرب المدن وحول الآبار والاتجاه نحو المشاريع الزراعية الغابية التى تجمع بين الزراعة والغابات (قمح وزيتون مثلا) ومحاولة تزويد الأهالى باحتياجاتهم من الموارد النباتية حتى لاتصبح قوانين حماية الأشجار والاعشاب بمثابة تحديات لموارد الرزق لهؤلاء السكان .

أما التعرية ، فهى من المشاكل الخطيرة والمتزايدة ، فعلى الرغم من أن تكوين بوصة واحدة جديدة من التربة يستلزم آلاف السنوات ، الا أن الكثير من مناطق العالم ، تفقد الطبقة العلوية من تربتها بمعدلات تقاس بعدة بوصات فى العام الواحد . وتشير التقديرات إلى أن حوالى نصف الأراضى الزراعية فى الهند معرضة لعوامل التعرية ، وأن مجمل الأراضى الزراعية مهدد بزوال طبقتها السطحية تماماً .

ولقد أشار جورج بورجستروم الى أنه من الصعب المحافظة على التربة فى المناطق التى يعانى سكانها من سوء التغذية ، كما أشار الى الدراسة التى أوصت بتخفيض ٢٠٪ من مساحة الأراضى الزراعية ، و٣٥٪ من حجم الماشية فى تركيا ، لكى تتجنب الدولة خطر كوارث التعرية الناجمة عن الرعى الزائد الممارس هناك .

كذلك فإن حيوانات التربة عديدة للغاية ومتباينة ، ففى مجتمعات الغابة فى كارولينا الشمالية مثلا ، يوجد حوالى ١٢٥ مليون من الحيوانات اللافقرية فى كل فدان من التربة (أكثر من ٣٠٠٠٠٠ بكل متر مربع) ، وحوالى ٧٪ من هذه الكائنات من العثة ، وهى عبارة عن مجموعة من الحيوانات اللافقرية مفصلية الأرجل ، ربما تنوعت فيما بينها وتعددت كالحشرات تماماً .

وفى دراسة لتربة المراعى فى الدانمرك ، وجد أن هناك مايقرب من ٤٥ ألف دودة صغيرة (من نوع أبوطبق) ، وعشرة ملايين من الدودة الشريطية ، و٤٨ ألف من العثة فى كل متر مربع واحد ، وقد توجد كميات وفيرة من النباتات الدقيقة جداً (مجهرية) ، وأكثر من مليون من البكتريا فى الجرام الواحد من تربة الغابات.

أما التربة الزراعية ، فانّ الجرام الواحد منها يحتوى على أكثر من ٢,٥ بليون من البكتريا ، و٤٠٠٠٠٠ من الفطريات و٥٠٠٠٠ من الطحالب و٣٠٠٠٠ من الأوليات (كائنات وحيدة الخلية) .

ويلاحظ أن النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة للتربة ، ضرورية لخصوبتها ، ولقد أشرنا من قبل الى الدور الذى تلعبه بعض هذه الكائنات فى ايكولوجية التربة أثناء الحديث عن دورة النيتروجين ، وأن جذور النباتات تغطى تماماً بالكائنات الحية الدقيقة المسئولة عن تحويل النيتروجين الى صورة تتوفر للنبات بيسر ، كما أن هذه الكائنات مسئولة عن انتاج أشكال من الفوسفور والكبريت لازمة للنباتات .

ولقد وجد أن هناك الكثير من الأشجار التى تعتمد على علاقتها بالفطريات تحصل على المواد الكربوهيدراتية والمواد الأخرى الهامة من الجذور ، كما أن فطريات الجذور لها قدرة على استخلاص المعادن من التربة والتى تعجز وحدها عن استخلاصها .

ومثل هذه العلاقات المتشعبة قد بدأ ادراكها حديثاً ، الا أنه من الواضح فى

مناطق عديدة أن المجتمع المرئى للنبات سوف يطرأ عليه تغير جذرى فيما اذا غابت هذه الفطريات العديدة من التربة .

ولنعلم أن معظم العمليات الفيزيائية والكيميائية المعقدة والمسئولة عن خصوبة التربة ، إنما تعتمد على الكائنات الحية فى التربة ذاتها ، لذلك فإن علماء البيولوجيا والبيئة يدهشهم كثيراً الاستمرار فى معاملة التربة بجرعات ثقيلة من السموم القاتلة بشكل مستمر ، اذ أن المبيدات يتبقى أكثر من ثلث كميتها فى التربة لمدة تزيد عن أربعة عشر عاماً .

وهناك دليل واضح على أن استعمال هذه المبيدات ، قد تعمل على خفض خصوبة التربة ، خاصة تربة أراضى الغابات التى تتعرض للرش ، ومن ثم فإن أفراد دودة الأرض وعتة التربة والحشرات ، تتعرض لتغيرات مروعة، وهذه بدورها تؤثر فى فطريات التربة التى تعتبر غذاء رئيسياً لها .

إن المؤكد الآن هو أننا مازلنا نجهل الكثير من التفاعلات بين المبيدات الحشرية والكائنات الحية الدقيقة بالتربة ، ولاشك أن عدم أكتراثنا بالتأثيرات طويلة المدى المحتملة لهذه المشكلات وغيرها فى البيئة التى نعيشها ، إنما تشكل خطراً جسيماً على كل أفراد الُجنس البشرى .

المحافظة على خواص التربة من التدهور :

ان عمليات انشاء الطرق تتدخل بدرجة كبيرة وخطيرة فى الخواص الطبيعية للتربة حتى فى خارج المدن ، فإنشاء طريق ذو أربع حارات مرورية يسبب تعرية لأكثر من تسعة هكتارات فى كل كيلو متر على امتداد الطريق ، لأن تأكسد المواد المعدنية فى التربة يصبح أكثر سرعة ، وبالاضاف الى ذلك فإن عملية انشاء الطرق تؤثر فى حركة المياه الجوفية .

وهناك خطر آخر يهدد هذه الخواص ، وهو تجمع مناطق الاستقرار البشرى الذى لايسبب تعرية وتناقص التربة والزراعة فقط ، بل سيتعداه الى أن وجود الانسان المستمر فى تلك المناطق يفسد عملية التنقية الذاتية للتربة ويحد من طاقة التمعدن فى التربة أيضاً .

ولتدهور خواص التربة نتائج خطيرة على عمليات استخراج المياه والتخلص من مياه الصرف الصحى ومن ا لنفايات ، وكلما زادت هذه النفايات زادت صعوبة معالجة هذه المواد ، ففى الولايات المتحدة الأمريكية على سبيل

المثال تضاعف انتاج مادة البوليفينيكول عام ١٩٦٨ ، وفى السويد تم حظر حرق فضلات هذه المادة فى المناطق المزدحمة بالسكان ، وتزيد المواد الكيميائية المستعملة فى الزراعة من مشكلة تلوث التربة ، لأن الهدف من هذه المواد هو تحقيق أقصى انتاج فى اقصر مدة بصرف النظر عن النتائج التى سوف تحدث على المدى البعيد .

ويعيش سكان المدن فى بيئة اصطناعية مزدوجة ، فالدائرة الداخلية التى هى منطقة القلب من المدينة تعرضه الى العديد من الاخطار الصحية ، والدائرة الخارجية التى هى المنطقة الطناعية أصبحت تئن من وطأة المواد الكيماوية ، وقد لاتحتاج الى لفت الانظار الى الأخطار التى ينطوى عليها استخدام المبيدات الحشرية ، وكل مانهدف اليه هنا هو جذب الانتباه الى بعض التقارير التى تشير الى أن المواد الهيدروكربونية المكلورة قد تكون مسئولة أيضاً عن الزيادة فى ظاهرة ارتفاع ضغط الدم والتليف الكبدى والسرطان المبدئى للكبد وامراض أخرى كنتيجة لتأثير هذه المواد الضارة على جسم الانسان .

وطبقاً للتوقعات المتشائمة ، فإن مواليد عام ١٩٤٨ فى الولايات المتحدة الامريكية وهى السنة التى بدأ فيها استعمال المبيد الحشرى (الـ د.د.ت) على نطاق واسع ، لن يزيد متوسط عمر الفرد منهم عن خمسين عاماً ، وربما يقل عن ذلك اذا لم يتوقف استعمالها فوراً .

ثانى عشر : تدهور البيئة الاجتماعية للمدن

لم تسلم البيئة الاجتماعية الحضرية من المتاعب الناجمة عن تزايد السكان وجهلهم بالنظم البيئية المعروفة ، بل أن اتجاههم نحو سكنى المدن قد أخل بنظم اجتماعية عديدة ، وفك الكثير من عناصرها التى كانت مترابطة من قبل .

ويعتبر تدهور البيئة سواء من الناحية الطبيعية أو الجمالية من المظاهر الواضحة فى مدن العالم الحديث ، ومن الأسباب التى أدت الى تدهور واضطراب البيئة فى المدن ، تلك التأثيرات المجردة من اللمسات الانسانية للحياة خاصة فى الأحياء الفقيرة منها ، وتتضح هذه الصورة الانسانية المؤسفة فى الغيتات (تجمع الاقليات او العشوائيات) والمناطق الفقيرة حيث يضعف الأمل فى تحسين أحوالى سكانها المعيشية .

ففى هذه الأحياء يصل معدل الجريمة الى قمته ، ولاشك أن هذا من شأنه أن يجعل بيئة المدن أقل ملاءمة لسكنى وحياة الانسان ، وهناك أكثر من دليل يؤكد أن حياة المدن عامة ، والنماذج المنتشرة لأنماط معينة من بعض العادات السيئة فى المدن ، إنما يؤدى الى عدم تقارب الافراد والأسر وضعف العلاقات العامة والتعارف بين الأفراد ، مما يتسبب عادة فى نوع من التوتر النفسى .

والجدير بالذكر أن السلوك الاجتماعى والامراض النفسية توجد لدى كل المجتمعات حتى البدائى منها ، ومن ثم يمكن القول بأن عدم وجود البيئة المتطورة طبيعياً ، ليس سبباً وحيداً لمثل هذه الانحرافات ، ورغم ذلك فإن هذا النقص قد يؤدى الى خطورة شديدة على السكان الذين يعيشون فى المدن المزدحمة ، بصفة خاصة تلك المدن التى تكثر فيها مظاهر التلوث المختلفة .

ويستنتج العالم السيكولوجى زمباردو (Zimbardo) أن الضغوط الحضارية فى المدن ، تعمل على تحويل الأمريكيين الى جماعات من القتلة وسفاكى الدماء ، وقد توصل زمباردو الى هذا الاستنتاج عن طريق الدراسات التى أجراها حول العلاقة بين الغفلية Anoymity والاعتداء Aggression وكذلك عن طريق الدراسات الميدانية لما يعرف بالوندلة Vendalism أى التخريب المتعمد للمنشآت والمرافق العامة ، ولقد رصد فى الفترة من عام ١٩٦٤ الى عام ١٩٦٩ حوالى ٢٣٠ ثورة عنف فى مناطق المدن ، كما ذكر أن المخربين قاموا فى عام ١٩٦٧ بتدمير ٣٦٠٠٠٠ جهاز تليفون (بالأجرة) فى نيويورك وحدها ، وكذلك تحطيم ٢٠٢٧١٢ شباك مدرسة ، كما أتلفوا الكثير من أماكن وقوف السيارات ، وأتلفوا وسائل نقل فى هذه المدينة بما قدره ٨٥٠٠٠٠ دولار ، ولقد منع مرور السيارات فى مدينة ضخمة مثل نيويورك ، ومدينة صغيرة مثل بالوآلتو فى (كاليفورنيا) أما فى مدينة نيويورك فقد حدثت اعتداءات على السيارات بلغت ٢٣ اعتداء خلال ثلاثة أيام .. وهكذا .. بلا أسباب حيث كان المخربون وقطاع الطرق يهاجمون السيارات على مرأى من الجميع وفى وضح النهار ، أما مدينة بالوآلتو الصغيرة فلم يحدث بها أى اعتداء فى نفس الظروف اى خلال منع المرور .

ومن غير المعروف الى أى مدى يمكن تخفيض مثل هذا السلوك اذا خفضنا كثافة السكان ، ولكن ماذكره زمباردو يشير على الأقل الى أن الكثافة العامة للسكان فى المدن تعتبر من العوامل المحفزة على مثل هذا السلوك ، فمعدلات الجريمة فى مناطق المدن تبلغ خمس أضعاف ماهى عليه فى الريف . ولقد اتضح

فى دراسات أخرى أن معدلات جرائم العنف ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالكثافات العالية فى المدن الأمريكية ، ولقد أوضحت هذه العلاقة الاحصائية التى جمعت على مدى ثلاث سنوات مختلفة هى ١٩٤٠ ، ١٩٥٠ ، ١٩٦٠ لذات المدن ، ولقد كانت جرائم الاعتداء والسرقة فى الكثافات العالية مرتفعة بشكل واضح على الرغم من أن جرائم القتل والجنس هى انعكاس أيضاً للكثافات العالية .

وهناك أعراض أخرى للاضطرابات النفسية والعقلية والتوتر تسود المدن وتنعكس على تعدد حالات الطلاق وإساءة معاملة الاطفال وحالات الانتحار وغيرها . ويعتبر الفقر والتمييز العنصرى أو الطائفى من أهم العوامل التى تقترن بالاضطرابات النفسية خصوصاً بين المراهقين ، وعموماً فإن مزيداً من الدراسات مستقبلاً ، ربما يؤكد بصورة أكبر ماورد هنا من بيانات ، لأن الأمر يحتاج فعلا الى عمل شاق قبل عزل العوامل الأخرى غير التمدن لكى يمكن تحديد المتاعب القاصرة على هذه الظاهرة.

ومن أهم أمراض التوتر النفسى القرحة ومرض الشريان التاجى وارتفاع ضغط الدم ، وكلها تنتشر فى المدن أكثر من أى مكان آخر ، كما أن مرض سرطان الرئة الناتج عن تلوث الهواء ، ينتشر فى المدن أيضاً أكثر من أى مكان آخر ، وحتى بين غير المدخنين بها ، الا أن هناك أنواعاً أخرى من مرض السرطان لاتزال مجهولة الأسباب .

وتشير الدلائل الى أن التجدد الحضارى الذى يتم دون مراعاة للظروف الاجتماعية أو مراعاة أسلوب حياة السكان ، قد نشأت عنه تأثيرات تمزق حياة الناس ، ومن مساوىء هذا التجدد الحضارى أن يشتت السكان الفقراء دون رغبة منهم بين أحياء معينة أو من ريف الى حضر ، بدعوى التهجير من أجل هدف خاص قد يضعه المخططون ، كما أن من الممكن القضاء على الكثير من مخاطر الحياة فى المدن أو على الأقل تخفيفها ، عن طريق انشاء بيوت وضواحى أكثر ابداعاً وجمالا واتساعاً وتشجيراً ، وعن طريق توفير وسائل نقل لاتساعد على التلوث ، مع ضرورة حل مشكلة الاقليات والفقراء بصفة عامة عن طريق وجود الادارات الأكثر كفاءة والأفضل ادارة ، وبالطبع فإن كل هذا يحتاج الى وقت طويل وذكاء وخيال وابتكار وأموال .

المراجـــع والمصـــــادر

المراجع والمصادر

أولاً : مراجع عربية :

* اليكس كاريل :

(الإنسان ، ذلك المجهول) ترجمة شفيق أسعد ، بيروت ، ١٩٧٤ ، ص ص (١١٢ - ١٢٩) .

* اندرسون ، م.س. :

(البيئة والحياة) ترجمة فوزى فهيم ، القاهرة ، بدون تاريخ ، ص (١٨-٢٢) ، ص (١٢٢ - ١٣٨) ، ص (١٧٧ - ١٩٧) .

* ايزال آسيمون :

(الحياة والطاقة) ترجمة الدكتور سيد رمضان ، القاهرة ، ١٩٦٨ ، ص (١٢) .

* ايوجين فيرت (تحقيق) :

دراسات جغرافية ألمانية حول الشرق الأوسط ، المؤسسة العربية للدرسات والنشر ، بيروت ١٩٨٣ .

* بشير البكري (دكتور) :

(مشاكل البيئة والتنمية فى إطار التعليم المتكامل والمستمر مدى الحياة) . (A.L.E.C.S.O.) القاهرة ، ١٩٧٢ ، ص ص (١١٧ - ١٣٧) مجلد بعنوان الإنسان والبيئة والتنمية .

* جوزويه دي كاسترو :

(جغرافية الجوع) ترجمة زكى الرشيدى (الالف كتاب ٣٦٦) ، القاهرة ، بدون تاريخ ، صفحات (٢٣ ، ٤٦ ، ١٣٥ ، ٢٠٧ ، ٢٣٣ ، ٢٥٢) .

* حسن صعب (دكتور) :

(الإنسان هو الرأسمال) مجلة عالم الفكر ، مارس ١٩٧٢ ، ص ص (١١١ - ١٤٣) .

* **حسن طه نجم (دكتور) :**

(مستقبل التغذية والمستقبل) مجلة عالم الفكر ، سبتمبر ١٩٧٠ ، ص ص (٩٣ - ١٢٩) .

* **عبدالسميع مصطفي (دكتور) :**

(الطاقة فى الحاضر والمستقبل) ، مجلة عالم الفكر ، سبتمبر ١٩٧٤ ، ص ص (٩١ – ١٤٦) .

* **عبدالمحسن صالح (دكتور) :**

(الطاقة – طبيعتها وصورها ومنابعها) مجلة عالم الفكر ، سبتمبر ١٩٧٣ ، ص ص (١٣ – ٦٨) .

* **فلاديمير يازودوفسكي :**

(البيولوجيا والفضاء) ، موسكو ، ١٩٦٨ ، ص (١٤) .

* **فؤاد صروف (دكتور) :**

(غزو الفضاء) مجلة عالم الفكر ، ديسمبر ١٩٧٠ ، ص ص (٩ – ٣٨) .

* **محفوظ غانم (دكتور) :**

(مصادر جديدة للغذاء) مجلة عالم الفكر ، يونيه ١٩٧٣ ، ص ص (١٣١ – ١٤٠) .

* **محمد النادي (دكتور) :**

(مصادر جديدة للطاقة) مجلة عالم الفكر ، سبتمبر ١٩٧٢ ، ص ص (٦٢ – ١٠٢) .

* **محمد عبدالرحمن الشرنوبي (دكتور) :**

(جغرافية السكان) ، القاهرة ١٩٧٢ ، ص ص (٥٢ – ٨٥) .

* **محمد عبد الرحمن الشرنوبي (دكتور) :**

(التوزيع الجغرافى للخصائص الحيوية للسكان) ، جامعة الكويت ، ١٩٧٥ ، ص ص (١٠ – ٢٢) ، (٥٢ – ٥٤) .

* محمد عبدالرحمن الشرنوبي (دكتور) :

(المشكلة السكانية فى الربع الأخير من القرن العشرين) ، مجموعة محاضرات الموسم الثقافى للجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت ١٩٧٦ .

* محمد عبدالرحمن الشرنوبي (دكتور) :

(الإنسان والبيئة) القاهرة ، ١٩٨٦ .

* محمد عبدالرحمن الشرنوبي (دكتور) :

(الجغرافيا بين العلم التطبيقى والوظيفة الاجتماعية) ، وحدة البحوث والترجمة بجامعة الكويت ، ١٩٨١ .

* محمد عبدالرحمن الشرنوبي (دكتور) :

الأبعاد الصحية للتحضر (مترجم) ، وحدة البحوث والترجمة بجامعة الكويت ، ١٩٨٧ .

* محمد عبيد المبارك (دكتور) :

تكوين مكونات البيئة ، (A.L.E.C.S.O.) الجزء الثانى ، ص ص (٣ - ١٣) ستنسل - المؤتمر (١٩٧٥) .

* محمد محمود ابراهيم (دكتور) :

(التلوث الناتج عن استخدام الكيماويات الزراعية فى البيئة الريفية) ، (A.L.E.C.S.O.) ص ص (٣٦٥ - ٤٨٠) مجلد بعنوان الانسان والبيئة والتنمية ، القاهرة ، ١٩٧٢ .

* محمود سامي عبدالسلام (دكتور) :

(مشاكل تلوث الهواء فى بعض المدن العربية) (A.L.E.C.S.O.) ص ص (٣٦١ - ٤٠٩) ، مجلد بعنوان الإنسان والبيئة والتنمية ، القاهرة ، ١٩٧٢) .

* مصطفي حافظ محمد (دكتور) :

(الآفات الزراعية الطارئة) (A.L.E.C.S.O.) ص ص (٤١٤ - ٤٣٨)، مجلد بعنوان الإنسان والبيئة والتنمية ، القاهرة ، ١٩٧٢ .

* **مصطفي محمود حافظ (دكتور) :**

(التخلص من النواتج الثانوية وغيرها من النفايات الصناعية) ، (A.L.E.C.S.O.) ص ص (٣٤٨ – ٣٥٩) ، مجلد بعنوان الإنسان والبيئة والتنمية ، القاهرة ، ١٩٧٢ .

* **هلال السيد الخطاب (دكتور) :**

(الآثار والعلاقات البيئية لعمليات التنمية الزراعية) (A.L.E.C.S.O.) الجزء الخامس ، ستنسل – المؤتمر (١٩٧٥) .

ثانياً : مراجع ومصادر أجنبية :

* Addison, H., Land, Water and Food, London, 1961 .

* Abler, Adams & Gould, : Spacial Organization, the Geographer's View of the World, N.Y, 1986.

* Agarwala, S. N. : Population, London, 1967, pp. 70 - 93 .

* Aykroyd, W.R. : Food for Man, N.Y., 1964, pp. 18 - 33.

* Bardash, J., : Harvest of the Sea, N.Y., 1968 .

* Bougue, D. J.,: Principles of Demography, N. Y., 1969, pp. 30 - 66.

* Borgstrom, G.: Too Many, N.Y., 1967. pp. 110 - 128 .

* Brown, L.R. : The Green Revolution and Development in 1970's, N. Y., 1969 .

* Carr - Saunders, C.M. : World Population, Oxford, 1963, pp. 10 - 54 .

* Cecil E. J., (ed.) : Eco-Crisis, London, 1970.

* Cipoila, C.M. : The Economic History of World Population, London 1967, pp. 33 and 35 - 39 .

* Cloud, P. (ed) : Resources and Man, San Francisco, 1969 chaps., 6,7,8.

* Cornelius Walford : The Famins of the world: Past and Present, Journal of the Royal Statistical Society, Vol. 41, pp. 433 - 528 .

* David Watts, : Principles of Biogeography, London, 1971 .

* Dumont, R. and Bernanrd, R. : The Hungery Future, N. Y., 1969, pp. 48 - 60 .

* Ehrlich, P. R. and A. H. : Population, Resources, Enviromment, Issues in Human Ecology. San Francisco, 1970, pp. 51 - 207.

(مصدر رئيسى) .

* Frank Loeimer : The Population of Soviet Union, History and Prospects, Chap. 4. (The League of Nations), Genev, 1946 .

* Freeman, O., : World Without Hunger, N. Y., 1968, pp. 88 - 103 .

* Hecker, J. : The Epidemics of the Middle Ages, Translated by Badington, in : Thompson : population problems, 1958, chap. 14.

* Hawley A.H. : World Urbanization : Trends and Propects in Ronald Freedman (ed.) Population the Vital Revolution, N.Y., 1966, p. 67.

* Howells, W. H.: The Distribution of Man, Sci. Amm., N.Y., 1960.

* Hullet, H.R. : Optimum World Population, Bioscience, Vol. 20, No. 3, March, 1970.

* Jan Brock, and John Webq : Geography of Mankind, N.Y. 1973. pp. 35 - 48 .

* Joseph Van Riper: Man's Physical World, N.Y. 971. 590 - 623 .

* Jean Bourgeois-Pichat : Social and Biological Determinants of Human Fertility in Non-Industrial Societies. pp. 12 - 13, in : Trewartha G.t., A Geography of Population, London, 1969, p. 98 .

* Keyfitz, N. : How Many People Have Ever Lived on Earth? Demography (1969) Vol. 3, pp. 580 - 586 .

* Keyfitz, N. : Population Density and the Style of Social Life, Bioscience, Vol. 16, No. 12, N. Y., 1966, pp. 868-873 .

* Langer, W. L.: The Black Death, Scien. Amer. Vol 210, No. 2 (Feb. 1964) .

* Miller, T., : Living in the Environment, N. Y., 1975 .

* Morison, T., : The Industrial Organizations of an Indian Province, London, 1981, p. 235, in : Thompson, Population Problems, Chap. 14 .

* Margaret R., asit K. (ed.s.) : Desertification, N. Y., 1980 .

* Peter Haggett, : Geography : A Modern Synthesis, N. Y., 1972.

* Population Reference Bureau : Population profile, N. Y., March, 1967 .

* Population Reference Bureau : World Population Data Sheet, 1968, 1970, 1972, 1974 .

* Present, R. : Population , Pelican Book, London, 1973 .

* Richard, T.: The Geography of Economic Activity, California, 1974, pp. 412 - 433 .

* Robinson, H.F. : Dimensions of the World food Crises, Bioscience, Vol, 19, no. 1, (Jan. 1969), pp. 20 - 29 .

* Thompson, W., and Lewis, D. : Population Problems. (5 th ed.) . N. Y., 1958 .

* Thimasheff. R., : The Postwar Population of the Soviet Union, Demographer's View of the world, New Jersey, 1971, pp. 551 - 573 .

* Trewartha, G.T.: A Geography of Population : World Patterns, N. Y., 1969 .

* Watt, K.F. : Ecology and Resource Management, N. Y., 1969, pp. 91-95 .

* White, L. J. : The Historical Roots of our Ecological Crises, Science, N. Y., 1966, Vol. 155, pp. 1203 - 1207 .

* U. N. (FAO): Possibilities of Increasing World Food Production, Rome, 1967.

* U. N. (fAO) Production Yearbook, Rome, 1966 - 1971.

* U.N. (FAO) : Genetic Danger in the Green Revlution, Vol. 2, No. 5, pp. 35 - 37 .

* U. N. : Population Bulletin, Constant Fertility, Vol. 21. No. 4.

* U. N. : Demographic Yearbook, 1965 - 1971 .

* U.N. : Provisional Report on World Population Prospects, as Assessed in 1963, N.Y., 1964 .

* U. N. : World Fertility, No. 1963 .

* U. N.: World Population Data Sheet, Population Reference Bureau, 1971 .

هذا الكتاب

يعد هذا الكتاب واحدا من أهم الدراسات التى تعني بشئون البيئة التى أصبحت فى مأزق حقيقى بفعل نشاط الإنسان، ولقد سبق للمؤلف القيام بعدد من الدراسات يرجع أولها إلى عام ١٩٧٦ ممثلا فى كتاب الإنسان والبيئة الذي طبع عدة طبعات وكان أول دراسة باللغة العربية عن تدهور البيئة وأعقبه عدد من الدراسات الأخرى منها بيئة العصر بين البقاء والفناء، وجغرافية السكان، والأبعاد الصحية للتحضر، بالإضافة إلى عدد من التراجم والمقالات المعنية بشئون البيئة.

ولا شك أن دراسة الجغرافيين للعلاقة بين الإنسان والبيئة تختلف عن الدراسات التي يقوم بها آخرون نظراً لشمول نظرة الجغرافي لعناصر البيئة ولإحساسهم بأن الإنسان أحد عناصرها المؤثرة، وهو الذى بدأ يجنى على حصاد حضارته بدلا من الحفاظ على هذا الحصاد.

إن هذا الكتاب يقدم للقارئ صورة شاملة لمدى ما أحدثه الإنسان فى بيئته من آثار سلبية انعكست على تدهور البيئة الطبيعية وحدوث خلل واضح فى النظم البيئية التى أصبحت فى مأزق حقيقى.

الناشر
مكتبة الأنجلو المصرية
١٦٥ ش محمد فريد ـ القاهرة